

AVALIAÇÃO IN VITRO DA MICROINFILTRAÇÃO CORONÁRIA EM CINCO MATERIAIS SELADORES TEMPORÁRIOS USADOS EM ENDODONTIA*IN VITRO EVALUATION OF CORONAL MICROLEAKAGE IN FIVE TEMPORARY SEALING MATERIALS USED IN ENDODONTICS*

Paulo Henrique Amêndola Couto¹, José Marcos de Matos Pinheiro²
Luis Henrique Amêndola Couto³, Maria Rita Lopes da Silva de Freitas⁴

¹Especialista em Endodontia pelo Centro Integrado de Educação Continuada (CIEC) da Unidade de Ensino Superior - INGÁ - UNINGÁ - São Luiz/ Maranhão; ²Mestre em Clínicas Odontológicas pela USP; Professor Adjunto da UFMA; ³Graduando do Departamento de Odontologia da PUC Minas; ⁴Mestre em Clínicas Odontológicas pela FO/PUC Minas; Professora Assistente do DO/PUC Minas

Trabalho desenvolvido no Curso de Especialização em Endodontia, do Centro Integrado de Educação Continuada – CIEC - da Unidade de Ensino Superior - INGÁ - UNINGÁ - São Luiz/ Maranhão

RESUMO - O selamento temporário em Endodontia tem a função de impedir a recontaminação do sistema de canais radiculares entre sessões e após o término do tratamento. A proposição deste estudo foi de avaliar a infiltração de corante nas margens e no corpo de cinco materiais restauradores temporários: cimento de Óxido de Zinco-Eugenol (grupo I), IRM (grupo II), Coltosol[®] (grupo III), cimento ionômero de vidro Vidrion R (grupo IV) e resina micro-híbrida fotopolimerizável TPH Spectrum (grupo V). Cavidades de acesso oclusal padronizadas foram preparadas em trinta e seis dentes pré-molares extraídos de humanos. Os dentes foram aleatoriamente divididos em cinco grupos experimentais, um para cada material usado para o selamento coronário, e um grupo controle positivo, não tratado com material restaurador. Todos os dentes foram imersos em corante azul de metileno por 21 dias, após serem submetidos à termociclagem. Os espécimes foram incluídos em blocos de gesso e foram então desgastados longitudinalmente e a penetração e difusão do corante foram medidas nas margens e no corpo dos materiais. Os resultados mostraram que a infiltração marginal de corante foi encontrada na interface material-parede cavitária e no corpo de todos os produtos utilizados. Nos grupos experimentais, as diferenças nos níveis de infiltração foram marcantes. O cimento de Óxido de Zinco-Eugenol exibiu as maiores médias de penetração de corante ao longo de todo o produto. O Coltosol[®] e a resina fotopolimerizável apresentaram melhores qualidades de selamento do que o IRM e cimento ionômero de vidro, e parecem ser mais apropriados para selamentos temporários em Endodontia.

DESCRITORES - Selamento coronário. Termociclagem. Cimentos provisórios. Infiltração de corante.

INTRODUÇÃO

A manutenção da cadeia asséptica, obtida através do selamento coronário eficiente e de forma a evitar a contaminação dos canais radiculares do início ao final do tratamento, é essencial para o sucesso da Endodontia^{1,2}.

Após o início do tratamento, a falta da restauração temporária satisfatória pode representar o fator de contribuição para a permanência da dor, já que a microinfiltração proveniente da região coronária promove o ingresso de bactérias e saliva no sistema de canais radiculares. A eventual chegada destes irritantes à região apical dos canais resulta na persistência de

lesões periapicais e, assim, a perspectiva de resultados favoráveis pós-tratamento diminui³. Observa-se a maior frequência na perda de dentes tratados endodonticamente nos casos em que a restauração temporária é mantida em longos prazos, após o término do tratamento⁴.

Nas situações em que se faz necessário o uso de medicação intracanal, entre as sessões de tratamento ou por maiores períodos de tempo, exige-se que o material selador temporário proporcione o vedamento eficiente contra microrganismos, material orgânico e substâncias químicas presentes nos fluidos da cavidade bucal e que são capazes de recontaminar o sistema de canais

radiculares, resultando em insucesso do tratamento realizado. Além disto, o selamento deve evitar a passagem de medicamentos do interior do canal para o meio bucal, preservando a efetividade da medicação e impedindo qualquer ação deletéria sobre a mucosa oral⁵⁻⁷.

Grossman⁸ (1939) foi um dos pioneiros em estabelecer as características ideais do material restaurador provisório, devendo este ser capaz de evitar a microinfiltração marginal e proporcionar o bom selamento da interface cimento-dente. Outros requisitos necessários são: baixa porosidade, boa resistência à abrasão e compressão, impermeabilidade aos fluidos bucais, resistência ao desgaste mastigatório, biocompatibilidade, alterações dimensionais mínimas, características estéticas adequadas, além de ser de fácil manuseio.

Ao longo dos anos, inúmeros produtos considerados restauradores provisórios foram lançados no mercado odontológico. Dentre os mais comumente utilizados na Endodontia, podem ser citados os cimentos à base de Óxido de Zinco-Eugenol (ex: IRM[®]); cimento fosfato de zinco; materiais a base de sulfato de cálcio (ex: Cavit[®], Coltoso[®]); cimentos de ionômero de vidro (ex: Vidrion R[®]), compostos resinosos (Bioplic[®], Term[®])⁷.

Fatores como o tempo de exposição na cavidade bucal, variações de temperatura, incidência de cargas mastigatórias e extensão das cavidades restauradas podem comprometer o comportamento destes materiais e gerar perda da integridade das margens. A partir disto, a possibilidade de ocorrência de cárie, fraturas e reinfecção do sistema de canais radiculares torna-se realidade^{9,10}.

A verificação da qualidade dos seladores temporários inclui a diversidade de metodologias, muitas delas com resultados contraditórios. A medição de microinfiltração de corante é um método utilizado por vários autores^{11,12}, assim

como a penetração de microrganismos^{13,14}, filtração de fluidos¹⁵ e identificação de íons¹⁶⁻¹⁸.

A proposição deste trabalho foi avaliar *in vitro* a infiltração de corante nas margens e no corpo (percolação/porosidade) de cinco materiais seladores temporários empregados em Endodontia, após submetê-los à termociclagem.

REVISÃO DA LITERATURA

O objetivo do experimento de Madarati *et al.*³ (2008) foi de comparar, durante diferentes períodos de tempo, a habilidade de selamento coronário de quatro materiais restauradores usados para selar cavidades de acesso após tratamentos endodônticos. Cento e trinta e cinco dentes foram divididos em três grupos de tempo (1, 2 e 4 semanas) e cada um deles foi subdividido em quatro subgrupos, de acordo com o material restaurador pesquisado (Coltoso[®], cimento ionômero de vidro - CIV, cimento fosfato de zinco e IRM). Os canais radiculares receberam tratamento endodôntico e, depois de restaurados, os dentes foram submetidos a 50 termociclagens. Posteriormente, os dentes foram imersos em corante azul de metileno por 24h e depois foram seccionados longitudinalmente para serem examinados sob microscópio estereoscópico. Os resultados mostraram que embora não fosse encontrada diferença significativa entre a habilidade seladora do Coltoso[®] e do CIV, ela foi significativamente superior aos demais produtos. Tanto o Coltoso[®] quanto o CIV se comportaram melhor até a primeira semana do que com 4 semanas. Não houve diferença significativa na capacidade de selamento, em diferentes períodos de tempo, entre o cimento fosfato de zinco e o IRM.

Kazemi *et al.*¹¹ (1993) compararam os resultados de três materiais restauradores endodônticos - Tempit, Cavit[®] e IRM - quanto à estabilidade

marginal e permeabilidade. Os produtos foram utilizados em restaurações coronárias oclusais de 80 molares e para o preenchimento de tubos de vidro ocos, com diâmetro de 3mm. Os espécimes foram imersos em corante azul de metileno e submetidos a 350 ciclos de extremos de temperatura, durante 6 dias. Depois de lavados e secos, os dentes e os tubos de vidro foram seccionados longitudinalmente. A penetração de corante nas margens e difusão no corpo dos materiais foi examinada em estereomicroscópio e observou-se que o Cavit[®] exibiu a melhor habilidade seladora e o IRM[®] foi o que demonstrou a menor penetração de corante no interior do material, embora apresentasse intensa infiltração marginal. O Tempit[®] mostrou resultados significativamente diferentes do Cavit[®] com relação a todos os aspectos estudados, mas não houve diferença significativa quanto à infiltração marginal do IRM[®].

A capacidade seladora de materiais usados como barreira para microinfiltração coronária após tratamento endodôntico foi avaliada por Zaia *et al.*¹². (2002). Para isso, 100 molares humanos foram divididos em 5 grupos, sendo um para cada material restaurador (IRM[®], Coltosol[®], Vidrion R[®] e Scotchbond[®]) e um grupo controle, onde nenhum selamento foi utilizado. Dois milímetros de cada produto pesquisado foram colocados nas câmaras pulpares e os dentes foram submetidos à termociclagem. Depois de terem seus ápices impermeabilizados, os espécimes foram imersos em tinta nanquim por 5 dias e posteriormente, foram diafanizados. A avaliação das medidas de penetração do corante revelou que nenhum dos materiais foi capaz de prevenir a microinfiltração. Scotchbond[®] e Vidrion R[®] demonstraram os piores resultados, enquanto o IRM e Coltosol[®] mostraram-se significativamente melhores.

Estrela *et al.*¹⁴ (2008) estudaram a infiltração microbiana em dentes

portadores de restaurações provisórias, utilizando cinco microrganismos-*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* e *Candida albicans*. Cinquenta dentes anteriores foram utilizados no experimento e após serem padronizados em tamanho, realizou-se o acesso coronário. Em seguida, os espécimes foram divididos em cinco grupos com dez dentes cada, para serem observados num intervalo de 7, 21, 30, 45 e 60 dias. As câmaras coronárias foram seladas com guta percha e as restaurações provisórias foram executadas empregando-se IRM[®], Cavit[®] e Vitremer[®]. Os dentes foram impermeabilizados e fixados numa plataforma, de maneira a deixar os ápices radiculares imersos em meio de cultura estéril. O grupo controle negativo foi composto por dentes restaurados com resina composta (TPH Spectrum[®]) e no grupo controle positivo, os espécimes foram deixados sem restauração coronária. As suspensões bacterianas foram preparadas na forma de uma mistura constituída pelos cinco microrganismos citados anteriormente. Os dentes foram inoculados a cada 7 dias, e foram mantidos em estufa bacteriológica a 37°C, durante 60 dias. Nos períodos de observação, avaliou-se a presença de turvação do meio de cultura, o que caracterizaria infiltração microbiana na interface do material restaurador/cavidade coronária. Após análise dos resultados, observou-se que os espécimes restaurados com IRM[®] ou Cavit[®] foram infiltrados a partir de 7 dias, e os com Vitremer[®], não foram infiltrados no período de 7 a 60 dias. Sendo assim os pesquisadores comprovaram a superioridade do Vitremer[®] no que diz respeito à infiltração microbiana.

A proposição do trabalho de Silveira *et al.*¹⁸ (2005) foi de avaliar o selamento coronário proporcionado por três materiais seladores temporários: IRM[®], Coltosol[®] e Bioplic[®]. Para isso, setenta e dois pré-molares foram instrumentados e receberam

um cone de papel absorvente com a solução alcoólica de dimetilglioxima a 1%, no interior dos canais radiculares. Na câmara pulpar foi acomodada uma bolinha de algodão com a mesma substância. Os dentes foram restaurados com os materiais seladores e foram imersos em solução de sulfato de níquel a 5%, em intervalos de três e 14 dias. Após serem submetidos a ciclagens térmicas (5, 37 e 60°C), os espécimes foram clivados no sentido méseo-distal e avaliados quanto à presença de coloração vermelha na bolinha de algodão (formação do complexo Ni-dimetilglioxima), utilizando lupa estereomicroscópica. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente e permitiram concluir que os três materiais seladores provisórios apresentaram infiltração de corante, nos dois intervalos de tempo testados. Foi constatado ainda que o IRM[®] apresentou os piores resultados e não houve diferenças estatisticamente significantes entre o Bioplic[®] e Coltosol[®].

MATERIAL E MÉTODOS

Trinta e seis pré-molares humanos hígidos, extraídos por indicação ortodôntica, foram selecionados para este experimento. Os acessos intracoronários foram realizados na superfície oclusal utilizando brocas de alta-rotação nº 1557 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda. - Barueri - Brasil) e brocas Gates-Glidden nº 4 (Dentsply Maillefer Indústria e Comércio Ltda - Petrópolis - Brasil) na entrada dos canais.

Sequencialmente, as cavidades de acesso e câmara pulpar de cada espécime foram irrigadas com solução de hipoclorito de sódio a 1%, EDTA trissódico a 17% (Alquimia Farmácia Ltda., São Luís, Brasil), e novamente em hipoclorito, visando à remoção de restos orgânicos e inorgânicos. Após lavagem com soro fisiológico (DGL Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, Brasil), as cavidades foram secas e preenchidas com gutta percha

(DFL Indústria e Comércio S.A, Rio de Janeiro, Brasil), de maneira que apresentassem 5mm de profundidade para inserção padronizada dos cimentos pesquisados. Uma sonda milimetrada (S.S. White Artigos Dentários Ltda - Rio de Janeiro - Brasil) foi utilizada para medir a distância entre o soalho da câmara pulpar preenchida e a superfície externa dos dentes.

Os materiais selecionados para este estudo foram os de uso comum na Endodontia, para promoção de selamentos entre sessões: cimento de Óxido de zinco-Eugenol (S.S. White Artigos Dentários Ltda - Rio de Janeiro - Brasil), IRM[®] (Dentsply Indústria e Comércio Ltda - Petrópolis - Brasil), Coltosol[®] (Vigodent SA Indústria e Comércio, Rio de Janeiro - Brasil), cimento de ionômero de vidro quimicamente ativado (Vidrion R[®] - S.S. White Artigos Dentários Ltda - Rio de Janeiro - Brasil) e resina micro-híbrida fotopolimerizável (TPH Spectrum[®] - Dentsply Indústria e Comércio Ltda - Petrópolis - Brasil).

Os dentes foram divididos aleatoriamente em seis grupos, com seis elementos cada, e separados da seguinte forma: Grupo I – Cimento Óxido de Zinco-Eugenol; Grupo II – IRM[®]; Grupo III – Coltosol[®]; Grupo IV – Cimento de Ionômero de Vidro - CIV - Vidrion R[®]; Grupo V – Resina micro-híbrida fotopolimerizável TPH Spectrum[®]; Grupo VI – Controle. Os produtos foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes e foram inseridos sobre a gutta-percha previamente colocada nas cavidades de acesso dos dentes. Nos espécimes do grupo controle, nenhum material foi utilizado para o selamento das cavidades.

Decorrido o tempo de presa dos cimentos, a amostra foi submetida à ciclagem térmica através da realização de 150 ciclos de imersão alternada em cubas contendo água mantida a 5 e 55°C, com intervalos de 2 minutos entre cada um. A

verificação das temperaturas foi obtida pela utilização de um termômetro externo (Inconterm, São Paulo, Brasil). Os dentes permaneceram em cada banho de água por 1 minuto. Após a termociclagem, os espécimes foram secos e impermeabilizados externamente pela aplicação de duas camadas de cianoacrilato de etila (Super Bonder® - Loctite - Henkel Ltda, São Paulo, SP), excetuando-se a região de um milímetro ao redor do bordo cavo superficial das cavidades restauradas. Em seguida, a amostra foi imersa em solução aquosa de corante azul de metileno a 2% (Alquimia Farmácia Ltda., São Luis, MA) e mantida em estufa (Fanen - São Paulo - SP) a 37°C, por 21 dias. Posteriormente, os dentes foram copiosamente lavados em água corrente e secos em papel filtro (Mellita do Brasil Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, Brasil). Foram então incluídos em blocos de gesso (Dentsply Indústria e Comércio Ltda - Petrópolis - Brasil) e após a presa dos mesmos, foram desgastados longitudinalmente, no sentido vestibulo-lingual, até a exposição completa das cavidades seladas.

Para a mensuração da infiltração de corante foram empregados paquímetro (Starrett Indústria e Comércio Ltda., Itu,

Brasil) e lupa (Intex Indústria Ótica Ltda., São Paulo, Brasil) e as medições foram realizadas de duas formas. Visando a análise da microinfiltração marginal (percolação) apurou-se a distância entre a ponta das cúspides vestibular e lingual e o ponto de máxima penetração do corante na interface dente-material selador. Em seguida, foram estipuladas as médias entre as duas medidas.

Para a avaliação da infiltração do corante no corpo dos produtos pesquisados (porosidade) foram medidas as distâncias entre o centro da superfície externa de cada cavidade selada, até o ponto de maior penetração na massa dos materiais experimentais. Os dados apurados, em milímetros, foram dispostos em tabelas e as médias de infiltração apresentadas por cada produto foram calculadas de forma a permitir uma comparação do comportamento de cada grupo frente à penetração do corante.

RESULTADOS

As médias representando a magnitude de percolação (infiltração marginal de corante nas interfaces dente-material selador) ocorridas nos grupos experimentais encontram-se expressas no Gráfico 1.

Grupo I: 4,04mm
Grupo II: 3,12mm
Grupo III: 1,2mm
Grupo IV: 3,41mm
Grupo V: 2,2mm

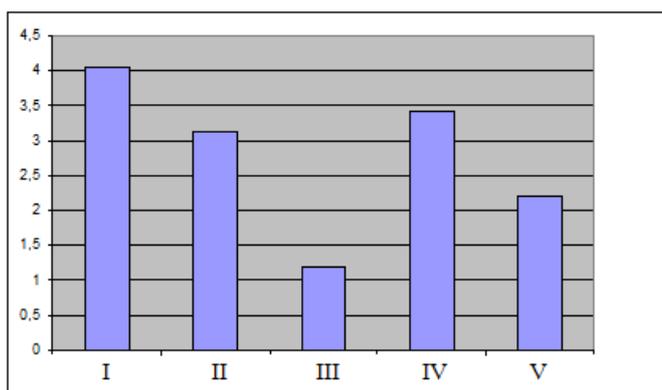


Gráfico 1 - Comparação das médias de percolação entre os seladores temporários

Considerando-se a porosidade dos produtos testados (distância entre o centro da superfície externa até o ponto de maior

infiltração de corante no corpo do material selador), os valores das médias obtidas são apresentados no Gráfico 2.

Grupo I: 3,71mm
 Grupo II: 0,5m
 Grupo III: 1,4mm
 Grupo IV: 1,1mm
 Grupo V: 0,23mm

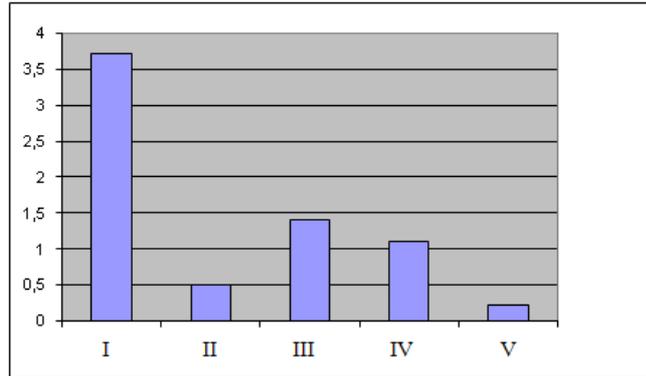


Gráfico 2 - Comparação das médias de Porosidade entre os seladores temporários

No Grupo I, pode ser observado que o cimento Óxido de Zinco-Eugenol obteve a média de infiltração marginal pelo corante azul de metileno (percolação) de 4,04 mm e a penetração média devido à porosidade foi de 3,71mm. No cimento IRM (Grupo II), a média de infiltração marginal foi de 3,12mm e a decorrente de porosidade foi de 0,5mm. Para o Coltosol[®] (Grupo III), a média apurada foi de 1,2 mm de percolação e de 1,4 mm com relação à porosidade. O CIV (Grupo IV)

obteve a média de infiltração marginal de corante de 3,41 mm e a distância média em que se observou a presença do corante devido à porosidade foi de 1,1mm. No Grupo V, correspondente à resina fotopolimerizável, encontraram-se as distâncias médias de 2,2 mm e 0,23 mm para a infiltração marginal e porosidade, respectivamente. As Figuras 1 a 5 ilustram a maior distância alcançada pelo corante nos diversos grupos, considerando-se percolação e porosidade.



Figura 1 - Penetração de corante por infiltração marginal e porosidade no cimento Óxido de Zinco-Eugenol



Figura 2 - Penetração de corante por infiltração marginal e porosidade no cimento IRM



Figura 3 - Penetração de corante por infiltração marginal e porosidade no Coltisol®



Figura 4 - Penetração de corante por infiltração marginal e porosidade no Cimento Ionômero de Vidro Vidrion R®



Figura 5 - Penetração de corante por infiltração marginal e porosidade na resina fotopolimerizável TPH Spectrum®

No grupo controle, onde os dentes não receberam qualquer tipo de material selador coronário, todos os elementos

apresentaram infiltração intensa da solução marcadora (Figura 6).

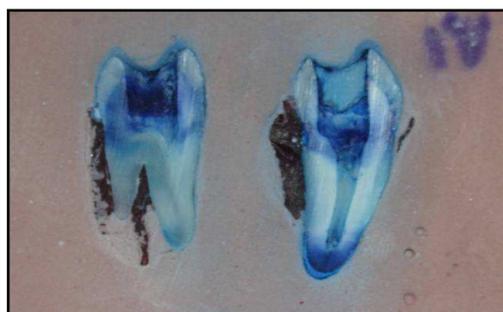


Figura 6 - Espécime representativo da penetração do corante no grupo controle.

Para permitir a comparação do comportamento dos materiais pesquisados,

as médias de percolação e porosidade são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1

Distâncias médias de penetração de corante nos seladores temporários estudados, em decorrência de percolação e porosidade

Grupo	Selador temporário	Média de percolação	Média de porosidade
I	Óxido de Zinco-Eugenol	4,04	3,71
II	IRM	3,12	0,5
III	Coltosol®	1,2	1,4
IV	CIV Vidrion R	3,41	1,1
V	Resina fotopolimerizável	2,2	0,23

DISCUSSÃO

Durante a realização de tratamentos endodônticos torna-se necessário o emprego de selamentos coronários provisórios, para preservação da medicação intracanal e da desinfecção obtida através do preparo biomecânico, evitando que haja infiltração de bactérias e fluidos da cavidade bucal para o sistema de canais radiculares, entre as sessões de tratamento.

Neste experimento, a escolha dos materiais testados - cimento Óxido de Zinco-Eugenol®; IRM® (semelhante ao primeiro, porém com propriedades endurecedoras); Coltosol® (constituído basicamente por óxido de zinco, sulfato de zinco e sulfato de cálcio); cimento ionômero de vidro e resina fotopolimerizável em associação com o sistema adesivo - deu-se em função de serem alguns dos mais utilizados pela maioria dos profissionais que executam a endodontia⁷.

A guta percha inserida na câmara pulpar não teve a intenção de influir no vedamento e objetivou a padronização da amostra quanto à profundidade da área preenchida pelos produtos pesquisados, conforme metodologia também empregada por Zaia¹². Por outro lado, o emprego deste material é uma prática clínica adotada por alguns profissionais, com a finalidade de evitar perfurações e a desagradável

situação da broca de alta rotação se enrolar no algodão e espalhar perdigotos para todos os lados, quando da remoção de curativos¹⁹.

A termociclagem foi utilizada simulando as condições clínicas, já que os materiais restauradores são permanentemente submetidos a alterações de temperatura na cavidade bucal. Portanto, um estudo que avalie as propriedades de selamento de materiais deve reproduzir este *stress* térmico, devido à possível instabilidade dimensional das restaurações. Alterações térmicas elevam o potencial de infiltração marginal das restaurações dentais devido à diferença nos coeficientes de expansão entre o dente e o material testado^{15,16}.

Os espécimes foram imersos em solução de corante azul de metileno por ser esta uma das técnicas mais utilizadas para a verificação *in vitro* da capacidade seladora de materiais restauradores, já que as partículas desta substância marcadora apresentam tamanhos similares a produtos bacterianos de reconhecida patogenicidade²⁰.

Neste experimento, todos os materiais seladores temporários estudados apresentaram algum grau de penetração de corante, demonstrando-se assim que nenhum produto foi capaz de proporcionar o vedamento coronário totalmente efetivo.

Os resultados encontrados para o cimento Óxido de Zinco-Eugenol (Grupo

I) revelaram que dentre os seladores temporários pesquisados, este foi o que apresentou os maiores níveis de infiltração, tanto marginal quanto no corpo do próprio cimento. Provavelmente isto se deve às propriedades físicas do material. Por outro lado, o cimento Óxido de Zinco-Eugenol apresentou resultados satisfatórios, quando utilizado em associação com diversos restauradores temporários, na forma de selamento duplo^{13,16}.

Os espécimes do grupo II (IRM[®]) mostraram a infiltração marginal profunda, de maneira semelhante ao reportado em outras pesquisas^{3,15}. Contrastantemente, a penetração do corante na massa do material foi limitada, fato também relatado por Kazemi *et al.*¹¹. É importante ressaltar que apesar da adição de cargas endurecedoras, este cimento é fortemente influenciado pela proporção pó-líquido e apresenta propriedades estéticas desfavoráveis.

Assim como em outros experimentos^{3,11,12,21}, o Coltosol[®] (Grupo III) foi o selador coronário que apresentou os melhores resultados, com baixos níveis de infiltração marginal e reduzida presença de corante nas porções internas das restaurações. A presa lenta e a capacidade de expansão higroscópica deste material são fatores que favorecem um vedamento mais eficiente, mas cabe destacar, que esta última propriedade, em dentes enfraquecidos, pode resultar em fraturas dentais²². Apesar de ser oferecido pronto para uso e ser de fácil inserção, o fabricante recomenda que seu uso não seja estendido por mais de 2 semanas, já que ele pode ser afetado por cargas mastigatórias^{3,9}.

O cimento ionômero de vidro (Grupo I4) exibiu médias acentuadas de infiltração marginal e resultados medianos quanto à impregnação do corante na massa do produto. Tal comportamento também foi comprovado em estudos anteriores^{12,13,23}. Provavelmente a falta de um sistema adesivo favorece a infiltração marginal,

mas o emprego de ionômeros de vidro fotopolimerizáveis tem mostrado resultados efetivos para impedir a penetração bacteriana em restaurações coronárias provisórias¹⁴.

A análise da resina fotopolimerizável testada neste experimento (Grupo V) comprovou que o produto apresentou medidas de infiltração marginal ligeiramente maiores daquelas encontradas para o Coltosol[®]. Quanto à porosidade, a resina foi a que exibiu os menores índices de penetração de corante no interior dos corpos de prova. Outros autores^{10,18} também relataram bons resultados com materiais resinosos fotopolimerizáveis, ressaltando-se ainda suas excelentes propriedades estéticas.

A partir destes achados e de acordo com diversos trabalhos disponíveis na literatura^{1,3-5,18,21-23}, reforça-se que nenhum dos seladores temporários pesquisados foi capaz de proporcionar um vedamento completo das cavidades coronárias. Investigações adicionais deverão ser conduzidas na busca de novos materiais e de seus resultados em condições clínicas. Desta forma, indica-se que os dentes tratados endodonticamente recebam, o mais breve possível, uma restauração definitiva.

CONCLUSÕES

Todos os materiais testados apresentaram algum grau de percolação e de porosidade. O cimento Óxido de Zinco-Eugenol foi o produto que permitiu os maiores índices de infiltração de corante. O Coltosol[®] e a resina fotopolimerizável promoveram os melhores selamentos temporários.

ABSTRACT - The function of temporary sealing in Endodontics is to prevent the recontamination of the root canal system during and after treatment. The purpose of this study was to evaluate the dye penetration in the margins and into the body of five temporary restorative materials: Zinc Oxide-Eugenol cement (group I), IRM (group II), Coltosol[®] (group III), glass ionomer cement Vidrion R (group IV) and light cured microhybrid

resin TPH Spectrum (group V). Standard occlusal access cavities were prepared in thirty-six extracted human premolars. The teeth were randomly divided into five experimental groups, one for each material, used for the coronal seal and a positive control group, not treated with restorative material. All teeth were immersed in methylene blue dye for 21 days after being thermocycled. The specimens were fixed into blocks of plaster and they were then longitudinally sectioned and the dye penetration and diffusion were measured along the margins and into the body of the materials. The results showed that dye penetration was found at the restorative material-cavity walls interface and into the body of all used products. In the experimental groups, the differences in the leakage scores were very marked. Zinc Oxide-Eugenol cement exhibited the greatest mean values of dye penetration throughout the material. Coltosol® and light cured resin showed better seal ability than IRM and glass ionomer cement, and seem more appropriate for temporary endodontic restorations.

DESCRIPTORS: Coronal sealing. Thermal cycling. Temporary cements. Dye leakage.

REFERÊNCIAS

1. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 2000;16: 218–21.
2. Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J.* 2008;19:34-9.
3. Madarati A, Rekab MS, Watts DC, Qualtrough A. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. *Aust Endod J.* 2008;34:89-93.
4. Lynch CD, Burke FM, Ní Ríordáin R, Hannigan A. The influence of coronal restoration type on the survival of endodontically treated teeth. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2004;12:171-6.
5. Kopper PMP, Andrade M, So MVR, Oliveira EM, Carvalho MGP, Bammann LL. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de dez materiais seladores temporários livres de eugenol frente a uma cultura mista. *J Bras Endo/Perio.* 2002;3(8):28-32.
6. Jensen AL, Abbott PV, Castro SJ. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. *Aust Dent J.* 2007;52(1 Suppl): 83-99.
7. Naoum HJ, Chandler NP. Temporization for endodontics. *Int Endod J.* 2002; 35:964-78.
8. Grossman LI. A study of temporary fillings as hermetic sealing agents. *J Dent Res.* 1939;18:67-71.
9. Jensen AL, Abbott PV. Experimental model: dye penetration of extensive interim restorations used during endodontic treatment while under load in a multiple axis chewing simulator. *J Endod.* 2007; 33:1243-6.
10. Lai YY, Pai L, Chen CP. Marginal leakage of different temporary restorations in standardized complex endodontic access preparations. *J Endod.* 2007; 33:875-8.
11. Kazemi RB, Safavi KE, Spångberg LS. Assessment of marginal stability and permeability of an interim restorative endodontic material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993;76:766-71.
12. Zaia AA, Nakagawa R, De Quadros I, Gomes BP, Ferraz CC, Teixeira FB, *et al.* An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. *Int Endod J.* 2002;35:729-34.
13. Carvalho GL, Habitante SM, Jorge AOC, Lage-Marques JL. Cimentos provisórios utilizados no selamento entre sessões do tratamento endodôntico - Estudo microbiológico. *J Bras Endo/Perio.* 2003;4:297-300.
14. Estrela CRA, Ribeiro RG, Moura MS, Estrela C. Infiltração microbiana em dentes portadores de restaurações provisórias. *Robrac.* 2008;17:138-45.
15. Anderson RW, Powell BJ, Pashley DH. Microleakage of temporary restorations

- in complex endodontic access preparations. *J Endod.* 1989;15:526-9.
16. Holland R, Nery JM, Souza V, Bernabé PFE, Melo W, Pannain R. Propriedades seladoras de alguns materiais obturadores temporários. *Rev APCD.* 1976;4:175-8.
 17. Oliveira ECG, Pécora JD. Avaliação “in vitro” da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios utilizados na endodontia. Ribeirão Preto. 2001. 72p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo abril 2007. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/Teses/Elianem/elianemest.html>.
 18. Silveira GAB, Nunes E, Silveira FF, Soares JA. Três materiais seladores provisórios: estudo da infiltração marginal in vitro. *Rev Fac Odontol Univ Passo Fundo.* 2005;10(2):37-40.
 19. Dillard CR, Barfield RD, Tilashalski KR, Chavers LS, Eleazer PD. Comparison of endodontist versus generalist regarding preference for postendodontic use of cotton pellets in pulp chamber. *J Endod.* 2002;28:656-7.
 20. Kersten HW, Moorer WR. Particles and molecules in endodontic leakage. *Int Endod J.* 1989;22:118-24.
 21. Cortez DGN, Kakitani E, Almeida DC, Boer MC, Zaia AA. Estudo in vitro do selamento coronário proporcionado por diferentes restaurações provisórias. *Pesqui Odontol Bras.* 2003;17(2):167.
 22. Laustsen MH, Munksgaard EC, Reit C, Bjørndal L. A temporary filling material may cause cusp deflection, infractions and fractures in endodontically treated teeth. *Int Endod J.* 2005;38(9):653-7.
 23. Fidel RAS, Berlink TCA, Carvalho SMF, Vilanova VAO, Teles JMF, Bittencourt LP. Selamento provisório em endodontia: estudo comparativo da infiltração. *Rev Bras Odontol.* 2000;57:360-2.

Recebido em: 04/05/2010

Aceito em:13/09/2010

Correspondência

Luiz Henrique Amêndola Couto
Av. Cristiano Machado nº 1440/1002 -
Sagrada Família
31.110-230 - Belo Horizonte - MG
Fone: (31) 8468-2029
E-mail: luishenriqueac@hotmail.com