

ADRIANA RICCI

**MATERIAIS RESTAURADORES
TEMPORÁRIOS UTILIZADOS EM ENDODONTIA**

São Paulo

2009

ADRIANA RICCI

**MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS UTILIZADOS EM
ENDODONTIA**

Monografia apresentada à Associação Paulista de
Cirurgiões-Dentistas (Regional Santo André), para
obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Área de Concentração: Endodontia

Orientadora: Prof. Dra. Patrícia H. P. Ferrari

São Paulo

2009

DEDICATÓRIA

À Laura, minha filha, que soube compreender os momentos de minha ausência que foram necessários para a conclusão deste estudo.

Aos Professores do Curso de Especialização em Endodontia da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas – Regional Santo André, pela amizade e convivência científica compartilhada.

Dedico especialmente à minha orientadora, Profa. Dra. Patrícia H.P. Ferrari que com maestria e paciência soube conduzir a conclusão deste trabalho.

Aos colegas do Curso de Especialização em Endodontia, pela amizade e companheirismo.

Às colegas Eli, Jussara e Patrícia Monteiro pela dedicação e tempo despendidos.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Profa. Dra. Patrícia H.P. Ferrari, pela paciência e orientação.

Aos queridos pacientes, pela disposição ao tratamento recebido.

A todos os professores e amigos que dedicaram seu tempo e conhecimento para contribuir com meu crescimento profissional.

Aos funcionários da APCD pela sua simpatia e dedicação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
3. PROPOSIÇÃO.....	17
4. DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÕES.....	23
6. RESUMO.....	25
7. ABSTRACT.....	26
REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

Materiais restauradores temporários são usados em Endodontia para selar o acesso coronário entre as sessões do tratamento e após o término deste. Por muitos anos, a inadequada obturação do sistema de canais radiculares foi aceita como a principal causa de insucesso do tratamento endodôntico. Atualmente, a presença de microrganismos se traduz como fator predominante de fracasso endodôntico. Estes podem ter resistido ao preparo químico-cirúrgico e medicação intracanal ou ingressado ao sistema de canais radiculares através do selamento coronário.

Em muitas situações clínicas o uso de restauradores temporários faz-se necessário, especialmente em casos de infecção no sistema de canais radiculares, nos quais a troca de medicação intracanal torna-se indispensável, não sendo recomendada a conclusão do tratamento em sessão única.

O selador coronário deve manter a desinfecção alcançada pelo preparo e medicação, não permitindo a penetração de bactérias e seus subprodutos. Os materiais restauradores devem prevenir a contaminação dos canais por saliva, infiltração bacteriana e manter a medicação dentro da cavidade endodôntica. Estes devem, também, manter um completo vedamento da câmara coronária desde o início do tratamento até a obturação final dos canais e, finalizando, com a restauração permanente concluída. Um material restaurador ideal deve ser de fácil manipulação, com efetivo selamento, ser resistente à abrasão e compressão

mastigatórias e ser estável em ambiente úmido (cavidade bucal), prevenir a infiltração pelo maior tempo possível entre sessões.

Muitos materiais têm sido estudados para determinar suas capacidades de selar cavidades. Esta revisão da literatura científica pertinente visa verificar, dentre os materiais mais utilizados em Endodontia, qual é o mais indicado a ser utilizado entre as sessões clínicas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Saunders & Saunders, em 1994, realizaram uma revisão da literatura em relação aos restauradores coronários empregados durante e após a terapia endodôntica. Relataram que a maior causa de falhas de tratamento endodôntico se deve ao selamento coronário inadequado. Os autores ressaltaram a importância da colocação de um material restaurador diretamente no assoalho da câmara pulpar em dentes multirradiculares, pois, estes apresentam nesta área inúmeros canais acessórios, os quais se não forem protegidos, podem favorecer o ingresso de bactérias aos tecidos periodontais. Outro aspecto que foi enfatizado refere-se ao preparo para retentor intra-radicular, onde a manutenção de 5 mm de material obturador na porção apical é suficiente para assegurar um adequado selamento. Foi enfatizado também, a importância da remoção do *smear layer* das paredes dentinárias que podem conter bactérias que facilitarão a persistência da infecção. Os autores sugeriram essa remoção com EDTA ou ácido cítrico e que para prevenir a recontaminação do sistema de canais, deve-se utilizar um material restaurador que mantenha um bom selamento da cavidade de acesso e utilizando-se uma técnica com boa assepsia do campo operatório. Essas condições devem ser mantidas durante e após a terapia endodôntica.

Barthel et al., em 1999, estudaram a habilidade de diferentes cimentos temporários em impedir a infiltração bacteriana cérvico-apical. Um total de 103 dentes humanos extraídos foram instrumentados e

obturados com guta-percha. Antes da obturação dos canais, foram preparadas cavidades coronárias padronizadas com 2,5 mm de diâmetro e 4 mm de profundidade. Os dentes foram separados em grupos de 20 dentes. O primeiro grupo recebeu como material restaurador Cavit; o segundo grupo recebeu IRM e o terceiro grupo foi selado com ionômero de vidro. Nos outros dois grupos foram combinados dois materiais temporários. O grupo 4 foi selado com 2mm de Cavit e sobre este, ionômero de vidro; o grupo 5 foi selado com 2mm de IRM e, sobre este, ionômero de vidro. Três amostras para controle foram seladas com ionômero de vidro e sobre este foi colocada cêra. Todos os grupos foram estocados em 100% de umidade à 37°C por 2 semanas. Os dentes foram inseridos em aparatos, constituídos por câmara superior e inferior, destinados ao teste de infiltração bacteriana. A câmara superior foi inoculada com um meio de cultura contendo *Streptococcus mutans* que foi checada diariamente para verificar o crescimento bacteriano ao longo do sentido coroa-ápice. O ápice foi mantido estéril e vedado com cêra. Os três controles não mostraram nenhuma bactéria crescendo da câmara inferior (raiz) durante o período de observação, enquanto nas câmaras superiores (coroas) existiam bactérias presentes desde o início do experimento. O maior número de espécimes infiltrados foi observada no grupo em que foi utilizado Cavit e ionômero de vidro, seguido do grupo em que foi utilizado somente Cavit e depois pelo grupo com IRM. Todos os grupos mostraram significativamente mais infiltração do que no grupo com ionômero de vidro. Por outro lado, tempo médio para haver infiltração foi de 4,5 dias para o grupo com Cavit; 4,0 dias para o grupo com IRM;

2,0 dias para ionômero de vidro; 3,9 dias para Cavit + ionômero de vidro e 9,0 dias para IRM + ionômero de vidro. Estatisticamente não houve diferenças entre os grupos. Deste estudo, os autores concluíram que a bactéria *Streptococcus mutans* pode ser capaz de ultrapassar a barreira dos cimentos temporários e atingir o sistema de canais radiculares.

Lyroudia et al., em 2000, avaliaram um método para estudar a microinfiltração coronária de dentes tratados endodonticamente através de microscopia em 3D. Relataram que um dos meios de obter sucesso no tratamento endodôntico é a prevenção de entrada de microrganismos e toxinas através dos canais atingindo os tecidos periapicais. A prevenção pode ser obtida com um tratamento endodôntico bem realizado e finalizando com a restauração adequada da coroa. A proposta dos autores foi avaliar a microinfiltração de coroas por um método computadorizado em 3D. Foram utilizados 20 molares inferiores extraídos por razões periodontais e livres de cáries. Depois das extrações, os dentes foram mantidos em solução de hipoclorito de sódio a 3% por 24 horas, enxaguados em água e secos ao ar, tratados endodonticamente e separados em grupos de 10 dentes cada. No grupo 1 foi utilizado como cimento endodôntico Roth's 801 e no grupo 2, Ketac-Endo. O acesso das cavidades foi selado com uma bolinha pequena de algodão e sobre esta colocado Cavit. Os dentes foram estocados em câmara com 100% de umidade por 48 horas. Depois as restaurações temporárias foram retiradas, as raízes recobertas com esmalte de unha do ápice até a junção amelo-cementária e mantidos em saliva artificial por 40 dias, que era trocada diariamente. Após esse período, os dentes foram

imersos em tinta da Índia por 4 dias. O esmalte de unha foi removido mecanicamente e embebidos com duas camadas de poliéster resinoso. Depois de 48 horas, cada dente foi seccionado em camadas finas de 0,75 mm. cada uma. As camadas foram fotografadas por um microscópio com magnificação de 6 vezes. Imagens tridimensionais foram utilizadas para verificar a microinfiltração dos dentes. Concluíram que em 3 dentes obturados com Roth's 801 houve infiltração de 2,25mm a 3,75 mm, enquanto os dentes tratados com Ketac-Endo, infiltraram entre 2,25 mm e 3 mm. Em alguns casos com Ketac-Endo houve coesão total e em outros houve infiltração linear. Os autores concluíram que a ajuda das imagens tridimensionais pode ser de grande valor para verificar microinfiltrações dos cimentos endodônticos e restaurações.

Newcomb et al., em 2001, estudaram como o algodão utilizado dentro da câmara coronária contendo a medicação intracanal pode interferir na resistência dos materiais restauradores temporários. Avaliaram o selamento marginal de um cimento a base de óxido de zinco e sulfato de cálcio (Cavit) e a interferência das fibras do algodão na resistência desse cimento. Foram separadas 75 bolinhas de algodão de acordo com o tamanho. No grupo 1 foram colocadas bolinhas grandes contendo entre 20 a 40 fibras de algodão; no grupo 2, bolinhas médias contendo entre 10 e 15 fibras; no grupo 3, bolinhas pequenas contendo entre 3 a 5 fibras; no grupo 4 (controle negativo) não foram colocadas bolinhas de algodão. Tubos de vidro com diâmetro de 6,5mm foram utilizados para simular a câmara coronária. Em cada tubo colocou-se 3,5mm de material restaurador temporário e, abaixo destes, as bolinhas

de algodão. As fibras de algodão, em cada grupo, penetraram na restauração entre 2 e 3,5 mm. Todas as amostras foram colocadas em um ambiente com 100% de umidade por 1 hora e submersas em 3,5 mm de tintura de azul de metileno. O tempo de penetração foi marcado em minutos. No grupo 1 o tempo de infiltração foi de 1,08 min; no grupo 2 foi de 2,36 min; no grupo 3, o tempo foi de 7,76 min e no grupo 4 não houve penetração detectada em 3 semanas de observação. Os autores concluíram que as fibras de algodão interferem na aderência deste material restaurador temporário, mas sugerem que mais estudos se fazem necessários para determinar se bactérias podem avançar por essas fibras de algodão para dentro da cavidade através das fibras de algodão.

Liberman et al., em 2001, avaliaram a resistência aos esforços mastigatórios (estudo *in vitro*) de materiais restauradores temporários. Foi selecionado para este estudo o IRM, que é um cimento à base de óxido de zinco e eugenol que necessita ser preparado no momento do uso, e um cimento à base de sulfato de cálcio como Cavidentin, Cavit G ou Cavit, que não necessitam de preparo, prontamente disponíveis para o uso. O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência destes materiais depois de um ciclo de esforços "oclusais" (*in vitro*) com 4 kg de carga. Concluíram que o IRM foi claramente superior ao Cavidentin quanto à resistência à carga. Os autores sugeriram que os cimentos de sulfato de cálcio devem ser usados em áreas que não recebem cargas oclusais diretas, como, por exemplo, dentes sem antagonistas. Uma alternativa

para o uso desses cimentos seria utilizar o IRM como proteção sobre estes.

Tewari & Tewari, em 2002, avaliaram a infiltração coronária em cavidades endodônticas restauradas com Kalzinol (cimento à base de óxido de zinco e eugenol, Dentsply) e um outro cimento à base de óxido de zinco e eugenol (marca comercial não citada pelos autores), em diferentes intervalos de tempo. As cavidades foram restauradas com os cimentos e imersas em uma tintura de azul de metileno a 2%. A infiltração da tintura foi avaliada em períodos de 1,2,4 e 7 dias de intervalo. Concluíram que nenhum dos dois cimentos produziu um selamento adequado ao dente após um período de 4 dias. Após este período os autores recomendaram um selamento com um material mais resistente.

Balto, em 2002, realizou um estudo *in vitro*, para avaliar a infiltração microbiana de restaurações temporárias quando usadas após o tratamento endodôntico. Foram utilizados Cavit, IRM e Dyract. Os microrganismos usados foram *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*. Foram utilizados 15 pré-molares superiores obturados pela técnica termoplástica de gutta-percha e seus ápices selados com esmalte de unha. Cada material foi empregado nas cavidades coronárias com uma espessura de 3,5mm. Ao final de 30 dias, foi medida a penetração dos microrganismos. Cavidades seladas com IRM apresentaram infiltração depois de 10 dias, enquanto Cavit e Dyract infiltraram depois de 2 semanas. Estes resultados indicaram que Cavit e Dyract promoveram um melhor selamento do que o IRM.

Zaia et al, em 2002, avaliaram a habilidade de selamento da câmara coronária com IRM, Coltosol, Vidrion R e Scotch Bond em dentes tratados endodonticamente.

Utilizaram 100 molares inferiores humanos extraídos que foram divididos em 5 grupos de 20 dentes cada, sendo que um dos grupos foi utilizado como grupo de controle sem nenhum material de barreira. Foi colocado 2 mm de cada material no assoalho da câmara coronária. A infiltração foi medida usando tinta da Índia. Todos os grupos mostraram infiltração. Coltosol e IRM foram significativamente melhores que os outros grupos, impedindo a infiltração coronária em 84% e 75%, respectivamente. Vidrion e Scotch Bond apresentaram os piores resultados que não diferiram estatisticamente do grupo controle.

Naoum & Chandler, em 2002, após realizarem uma revisão da literatura, verificaram que o cimento de fosfato de zinco tem mostrado os piores resultados quanto a sua habilidade de selamento das cavidades. Nos estudos *in vitro*, utilizando como método de avaliação corantes, os materiais que melhor promoveram resultados, quanto a infiltração, foram respectivamente do melhor para o pior: Cavit, Term, IRM, óxido de zinco e eugenol, cimento de fosfato de zinco. Nos estudos *in vitro* avaliando infiltração por bactérias, os melhores materiais foram, em ordem decrescente, cimento de ionômero de vidro, Cavit, IRM, óxido de zinco e eugenol, cimento de fosfato de zinco. Nos estudos *in vivo*, os materiais foram avaliados somente pela infiltração dependendo da espessura do material colocada nas cavidades endodônticas e resultaram no Cavit, como sendo o melhor, seguido pelo IRM e Term, respectivamente. Os

autores concluíram que dependendo do método de estudo, os materiais podem se comportar de maneira divergente e por isso, aconselharam a utilizar materiais restauradores temporários por períodos curtos de tempo.

Zmener & Pameijer, estudaram *in vitro*, em 2004, as propriedades seladoras de 3 materiais restauradores temporários Cavit, IRM e Ultratemp Firm (cimento à base de policarboxilato). Foram selecionados 45 molares humanos extraídos intactos. Os dentes foram separados em 3 grupos, confeccionadas cavidades estandarizadas e restaurados com um dos materiais temporários. Em 5 dentes não foi colocado nenhum material restaurador (grupo controle negativo), mas foi preparado e coberto com cera. Em outros 5 dentes (grupo controle positivo) nada foi aplicado. Depois os dentes foram submetidos a 500 ciclos de termociclagem com temperatura entre 5°C – 55°C. O esmalte coronário foi coberto com 2 camadas de esmalte de unha por uma área de 1 mm ao redor do material restaurador. Os dentes foram imersos em uma solução de azul de metileno a 2% (pH 7.4) e mantidos por 10 dias a uma temperatura de 37°C. Após esse processo, os dentes foram seccionados no sentido vestibulo-lingual. A profundidade de penetração do corante foi medida em milímetros. Todos materiais apresentaram infiltração na interface entre restauração e parede dentinária. Não houve diferenças estatísticas significantes entre os materiais. Cavit e Ultratemp Firm tiveram somente infiltrações marginais. O IRM, além da infiltração marginal, absorveu o corante pelo corpo da restauração.

Slutzky et al., investigaram, em 2006, as propriedades antibacterianas de alguns cimentos temporários Revoltex LC, Tempit,

Systemp inlay e IRM. As bactérias utilizadas para o estudo foram *Streptococcus mutans* e *Enterococcus faecalis*. As amostras foram examinadas depois de 1,7,14 e 30 dias depois de ficarem em uma solução de PBS (solução salina tamponada). Foi realizada uma análise estatística e os resultados mostraram que Systemp inlay, Tempit e IRM exibiram propriedades antibacterianas quando em contato com *Streptococcus mutans* por no mínimo 7 dias, sendo que Tempit e IRM sustentaram suas características antibacterianas por até 14 dias (mínimo de 7 dias e máximo de 14 dias). Quando em contato com *Enterococcus faecalis*, Tempit e IRM mantiveram propriedades antibacterianas por apenas 1 dia.

Sauáia et al., em 2006, avaliaram o selamento dos materiais temporários Cavit, Vitremer e Flow-It na prevenção de infiltração coronária em Endodontia. Foram utilizados 80 molares extraídos de humanos e depois tratados endodonticamente. Foram removidos 3 mm de gutapercha do 1/3 cervical de cada dente e depois foram restaurados com um dos 3 materiais. Os dentes foram submetidos à uma termociclagem (5°C a 55°C), depois foram imersos em corante por 5 dias e avaliados, após enxágüe em água, no microscópio. Foi observada a penetração do corante através das paredes dos canais. Observaram que todos os grupos mostraram penetração de corante nos canais. Cavit selou significativamente melhor do que os outros grupos, prevenindo a infiltração em 90% das amostras (em 5 dias de imersão em corante); Flow-It exibiu a mais alta infiltração (65% das amostras) e não houve

diferença significativa do grupo restaurado com Vitremer que mostrou infiltração em 55% das amostras.

Jensen & Abbott, em 2007, estudaram, em modelos simuladores de mastigação, a infiltração de materiais restauradores comumente usados em endodontia Cavit, IRM, Ketac-Fill Plus, Ketac Silver e resina composta Z-100. Utilizaram 72 pré-molares extraídos de humanos por razões ortodônticas ou periodontais, não possuíam lesões cariosas, foram mantidos em soro fisiológico e depois desinfetados em formalina por 24 horas. Destes dentes, 8 foram separados para serem antagonistas no modelo de estudo (simulador de mastigação). Nos 60 dentes restantes foram preparadas cavidades estandarizadas no sentido mesio-oclusal-distal. Os canais foram preparados pela técnica *crown-down* utilizando o sistema Pro-taper (Dentsply Maillefer) e seus forâmens foram vedados com cera. Quatro destes dentes foram utilizados como grupo controle negativo e não receberam restaurações coronárias. Os dentes foram separados em 5 grupos de acordo com o material restaurador: grupo 1 – IRM, grupo 2 – Cavit, grupo 3 - Ketac-Silver, grupo 4 - Ketac-Fil Plus, grupo 5 - Resina composta Z-100. Todos os grupos receberam uma bolinha de algodão na câmara coronária antes de cada restauração.

Todas as amostras foram mantidas em 100% de umidade à 37°C por 48 horas antes do teste. Depois foram colocados em uma solução aquosa de azul de metileno à 0,015% e colocados no simulador de forças mastigatórias. Os dentes foram submetidos ao equivalente a 3 meses de

forças clínicas enquanto expostos ao azul de metileno. Os resultados foram expressos na quantidade de amostras de cada grupo que mostrou infiltração na bolinha de algodão na câmara coronária. IRM mostrou significativamente mais penetração do que Cavit, Ketac-fil Plus, Ketac-Silver e Z-100; não houve evidência de infiltração em nenhuma amostra com Z-100; Ketac Fil Plus e Ketac Silver não mostraram diferenças significantes entre si; IRM não se manteve íntegro durante um período de 3 meses provocando as infiltrações.

Lai et al., em 2007, compararam a infiltração marginal de restaurações temporárias usando Cavit, IRM e cimento de fosfato de zinco. Cavidades endodônticas foram preparadas e estandarizadas em 176 molares extraídos de humanos e separados em 6 grupos, sendo 4 experimentais e 2 para controle. Cada grupo experimental consistia de 40 molares e cada grupo controle de 8 molares. O grupo 1 foi restaurado com Cavit; o grupo 2 recebeu IRM; no grupo 3, os dentes foram restaurados com cimento de fosfato de zinco; no grupo 4, os dentes foram restaurados com cimento de fosfato de zinco, mas foram recobertos com uma banda de cobre. Os grupos controle foram restaurados com gutapercha plastificada por calor e recobertos por Cavit. Depois foram separados em controle positivo e negativo. Depois os grupos foram imersos em saliva artificial e mantidos em corante azul de metileno à 2%, tamponados em pH neutro em uma temperatura de 37°C. Os resultados mostraram que o Cavit apresentou a menor infiltração marginal, enquanto mais da metade das amostras de IRM e fosfato de zinco apresentaram uma severa infiltração desde o 1º dia de teste. O Cavit se mostrou melhor

nos resultados devido ao seu alto coeficiente de expansão linear que é causada pela grande absorção de água durante a presa do material.

Fathi et al., em 2007 avaliaram a habilidade de prevenir a microinfiltração coronária de 3 materiais restauradores usados em Endodontia. Utilizaram 55 dentes extraídos de humanos com um único canal, preparados e obturados endodonticamente. Destes dentes, 45 foram separados em 3 grupos experimentais. Grupo 1, selado com Ketac-Cem; grupo 2, selado com Clearfil Protect Bond (adesivo dentinário) e Clearfil AP-X (resina fotopolimerizável); grupo 3, selados com Maxcem. Cinco dentes foram utilizados como grupo controle negativo e cinco dentes como grupo controle positivo. Todas as amostras foram inoculadas com *Enterococcus faecalis*, com exceção do grupo controle negativo. As amostras foram mantidas em ambiente aeróbico à 37°C por 120 dias. A análise estatística demonstrou não haver diferença entre os três materiais testados. No grupo controle positivo, todos os dentes infiltraram em 60 dias e os do grupo negativo permaneceram sem infiltração durante todo o experimento.

Madarati et al., em 2007, compararam o selamento coronário, em diferentes períodos de tempo de 4 materiais restauradores comumente usados em Endodontia, Coltosol, ionômero de vidro, cimento de fosfato de zinco e IRM. Foram utilizados para o estudo 135 pré-molares inferiores divididos em 3 grupos variando de acordo com o tempo em 1, 2 e 4 semanas. Cada um dos grupos foi dividido em 4 subgrupos e foram restaurados com um dos materiais restauradores. Antes da restauração coronária, os canais foram preparados e obturados endodonticamente. As

amostras foram imersas em tintura de azul de metileno á 2% por 24 horas. Depois os dentes foram seccionados longitudinalmente e examinados em microscópio. Nos resultados o menor valor encontrado de microinfiltração coronária foi no cimento de ionômero de vidro e Coltosol após 1 semana; IRM mostrou o mais alto valor de microinfiltração entre os 4 materiais; Coltosol e cimento de ionômero de vidro mostraram significativamente menor microinfiltração do que cimento de fosfato de zinco e IRM nos 3 períodos de tempo; não houve diferenças significantes entre ionômero de vidro e Coltosol. Ambos infiltraram depois de 1 semana significativamente menos do que em 4 semanas; não houve diferenças estatísticas nos diferentes períodos de tempo com Cimento de fosfato de zinco e IRM.

Segundo Jensen et al., em 2007, após testarem *in vitro*, a infiltração de alguns materiais restauradores temporários em modelos experimentais simuladores da mastigação, definiram que o termo temporário deve ser utilizado para materiais usados entre as sessões e por um curto período de tempo na cavidade de acesso. Os materiais mais comuns usados em Endodontia são Cavit, IRM e cimento de ionômero de vidro. Eles podem ser usados sozinhos ou combinados na técnica de duplo selamento. Os autores não recomendaram o uso da guta-percha para o vedamento da câmara coronária, pois este material tem mostrado uma significativa capacidade de infiltração. De acordo com os autores, durante a escolha do material a ser utilizado, deve-se levar em consideração a diferente capacidade de absorção de água, expansão do material, se o material vem pronto para uso ou se deve ser pré-manipulado e a possibilidade de

interação entre os materiais utilizados se a técnica de duplo selamento for utilizada.

Koagel et al. , em 2008, estudaram a microinfiltração coronária de 4 materiais restauradores temporários usados em Endodontia: Tempit Ultra F, Tempit, IRM e Cavit. Foram utilizados para o estudo 55 dentes humanos extraídos, possuindo um único canal. Os dentes foram tratados endodonticamente pela técnica *crown – down* e obturados com guta-percha e cimento AH Plus. Os dentes foram divididos em 4 grupos de 10 dentes e os demais foram divididos em grupos controle positivo e negativo. Os dentes do grupo controle negativo foram obturados com guta-percha e cimento AH Plus, sem nenhuma restauração nas cavidades e somente recobertos com esmalte de unha. Todas as raízes dos dentes do grupo experimental foram recobertas com esmalte de unha. A cavidade de acesso coronário dos grupos experimentais foram restauradas com 4 mm de um dos cimentos em estudo. Todos os dentes foram mantidos em 100% de umidade à 37°C por 10 dias. Depois foram submetidos à uma termociclagem de 500 ciclos com temperatura entre 5°C a 55°C e a microinfiltração foi medida usando um modelo transportador de fluido à 10 psi. Todos os materiais infiltraram, mas Tempit UltraF infiltrou significativamente menos que Cavit e IRM. Não houve diferenças estatísticas entre Tempit Ultra F e Tempit ou entre Cavit, IRM e Tempit.

3. PROPOSIÇÃO

A proposta desta revisão foi de verificar, dentre os materiais restauradores temporários mais utilizados em Endodontia, qual seria capaz de promover o melhor selamento coronário entre e após as sessões da terapia endodôntica.

4. DISCUSSÃO

As bactérias e seus subprodutos são responsáveis pela manutenção das doenças dos tecidos periapicais. Por este motivo, o tratamento endodôntico deve eliminar e impedir uma nova contaminação. Restaurações temporárias são extremamente importantes para evitar a contaminação do sistema de canais radiculares entre as sessões do tratamento endodôntico e após o término deste, até que se realize a restauração definitiva (SAUNDERS & SAUNDERS,1994; BARTHEL et al.,1999; LYROUDIA et al., 2000; LIBERMAN et al.,2001; NEWCOMB et al., 2001; NAOUM & CHANDLER,2002; BALTO,2002; ZMENER et al., 2004; SLUTZKY et al.,2006; SAUAIA et al., 2006; MADARATI et al.,2007; LAI et al.,2007; JENSEN et al., 2007; JENSEN & ABBOTT,2007 ; KOAGEL et al.,2008).

Materiais temporários são aqueles usados entre sessões e por um curto período de tempo na cavidade bucal. Um material restaurador temporário deve manter um bom selamento marginal, ter estabilidade dimensional, mínima porosidade, resistência à abrasão e compressão, pouca absorção de fluídos e poder interagir positivamente com outros materiais restauradores (JENSEN et al, 2007;KOAGEL et al, 2008). Outro fator que deve ser levado em consideração é a temperatura da cavidade oral porque os coeficientes de expansão linear dos materiais restauradores são diferentes dos coeficientes da dentina, o que pode resultar em infiltração marginal(JENSEN et al,2007).

O *smear layer* é uma camada composta por fragmentos de dentina removida durante a instrumentação dos canais e pode abrigar bactérias. A remoção do *smear layer* aumenta a permeabilidade dos canalículos dentinários,

facilitando a ação da medicação intra-canal e melhorando a adesividade do material restaurador junto à dentina. Sua remoção diminui a chance de infiltração marginal dos materiais restauradores, maximizando a possibilidade de impermeabilização do sistema endodôntico. Tal camada pode ser retirada com o uso de EDTA ou ácido cítrico (SAUNDERS & SAUNDERS,1994;KOAGEL et al, 2008)

Os materiais restauradores temporários mais utilizados em Endodontia são cimentos à base de óxido de zinco e fosfato de cálcio, cimentos à base de óxido de zinco e eugenol reforçados, cimento de ionômero de vidro, cimento de fosfato de zinco, cimento à base de óxido de zinco e eugenol. O Cavit representa um grupo de materiais temporários que contém óxido de zinco e CaSO_4 (sulfato de cálcio), livre de eugenol, que vem pronto para o uso e deve ser exposto ao meio ambiente somente no momento do uso. Estes materiais são relativamente hidrofílicos e tendem a expandir devido a capacidade de absorção de água e são muito populares devido à sua fácil manipulação (LIBERMAN et al,2001; LAI et al,2007). O IRM representa um grupo de materiais à base de óxido de zinco e eugenol reforçado com polimetil-metacrilato, que proporciona ao material maior resistência à compressão e uma menor tendência à absorção de água, mantendo a integridade do material por um período maior de tempo na boca, quando comparados com cimentos à base de óxido de zinco e eugenol não reforçados (LAI et al, 2007).

Inoculando-se *Streptococcus mutans* nos materiais restauradores temporários, a infiltração, de acordo com o tempo, foi de 9 dias para IRM+Ionômero de vidro (selamento duplo); 3,9 dias para Cavit+Ionômero de vidro; 4,5 dias para Cavit e de 4 dias para IRM. Estatisticamente não houve

diferenças entre os materiais (BARTHEL et al,1999). Levando-se em consideração a espessura do material inserido na cavidade coronária, os materiais obtiveram novos resultados. Com espessura de 3,5mm de Cavit e IRM e inoculando-se *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*, ao final de 30 dias de experimento, Cavit resistiu mais à infiltração (15 dias) e IRM permitiu a infiltração em menor espaço de tempo (10 dias) (BALTO,2002; NAOUM & CHANDLER,2002).

Tempit, *Systemp inlay* e IRM sustentaram suas propriedades antibacterianas, quando em contato com *Streptococcus mutans*, por um mínimo de 7 dias e no máximo 14 dias. Entretanto, quando inoculados com *Enterococcus faecalis*, infiltraram em apenas 1 dia (SLUTZKY et al., 2006). Por outro lado, quando se utiliza *Ketac Cem*, *Clearfil Protect Bond* (adesivo dentinário) e *Clearfil AP-X* (resina composta), que são materiais utilizados como restauradores definitivos, quando expostos ao *Enterococcus faecalis* e observados por um período de 120 dias, foi verificada infiltração somente após 60 dias em todos materiais (FATHI et al.,2007).

Comparando-se os materiais restauradores temporários Cavit e IRM, submetidos ao equivalente a 3 meses de esforços mastigatórios, encontrou-se uma menor infiltração marginal de corantes no Cavit, devido ao seu maior coeficiente de expansão linear pela sua maior capacidade de absorção de umidade (JENSEN & ABBOTT, 2007; JENSEN et al.,2007). Por outro lado, o IRM resiste melhor aos esforços mastigatórios mantendo-se íntegro por um período maior de tempo, quando comparado ao Cavit (LIBERMAN et al.,2001).

O algodão utilizado dentro da câmara coronária contendo medicação intracanal interfere na resistência de cimentos à base de óxido de zinco e sulfato de

cálcio (Cavit), diminuindo a resistência do mesmo. As fibras penetraram através do material em torno de 2 a 3,5 mm, entretanto os autores sugeriram maiores estudos para verificar se bactérias podem penetrar por essas fibras. (NEWCOMB et al.,2001).

Em estudos onde foram utilizados corantes para medir a microinfiltração marginal, o material que apresentou menores índices de infiltração foi o cimento à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio, como Cavit e Coltosol (ZAIA et al.,2002; NAOUM & CHANDLER, 2002; ZMEINER & PAMEIJER, 2004; SAUÁIA et al., 2006; LAI et al., 2007; MADARATI et al., 2007; KOAGEL et al., 2008), seguido por ionômero de vidro, IRM, óxido de zinco e eugenol e cimento de fosfato de zinco (TEWARI & TEWARI, 2002; ZAIA et al.,2002; NAOUM & CHANDLER, 2002; ZMEINER & PAMEIJER, 2004; SAUÁIA et al., 2006; LAI et al., 2007; MADARATI et al., 2007; KOAGEL et al., 2008).

A capacidade de vedamento dos materiais temporários foi testada por vários métodos *in vitro*, sendo que o teste mais utilizado foi a verificação de infiltração por corantes (LYROUDIA et al, 2000; NEWCOMB et al.,2001; TEWARI & TEWARI, 2002; ZAIA et al.,2002; NAOUM & CHANDLER, 2002; ZMENER & PAMEIJER, 2004; SAUÁIA et al., 2006; LAI et al.,2007; MADARATI et al.2007; KOAGEL et al.,2008). Concluiu-se que, a partir destes estudos, nenhum material testado foi capaz de impedir a infiltração de corantes, portanto, os materiais são capazes de permitir uma infiltração de fluídos bucais e, conseqüentemente de bactérias.

Os estudos *in vitro* que verificaram a infiltração bacteriana com cepas de bactérias concluíram que todos os materiais temporários testados foram capazes de permitir a penetração de bactérias, em um período maior ou menor

de tempo dependendo do material e da bactéria estudada (BARTHEL et al., 1999; BALTO, 2002; SLUTZKY et al., 2006, FATHI et al., 2007).

Existe uma concordância entre os trabalhos estudados que não houve um material restaurador temporário que promovesse um selamento tridimensional das paredes da cavidade endodôntica. Durante a escolha do material restaurador temporário deve-se levar em consideração quanto tempo o material permanecerá (sempre o menor tempo possível), se o dente receberá grande carga mastigatória ou não, se haverá necessidade estética e se a espessura do material será adequada para promover um bom vedamento da câmara coronária. Assim sendo, foi sugerido que se utilizasse uma técnica de duplo selamento, ou seja, que se associassem dois materiais restauradores temporários levando-se em consideração as características de cada material e para qual finalidade serão utilizados. (SAUNDERS & SAUNDERS,1994; BARTHEL et al,1999; LYROUDIA et al, 2000; LIBERMAN et al,2001; NEWCOMB et al, 2001; NAOUM & CHANDLER,2002; BALTO,2002; ZMENER et al, 2004; SLUTZKY et al,2006; SAUÁIA et al, 2006; MADARATI et al,2007; LAI et al,2007; JENSEN et al, 2007; JENSEN & ABBOTT,2007 ; KOAGEL et al,2008)

5. CONCLUSÕES

Diante da revisão da literatura apresentada é lícito concluir que:

1. Os materiais restauradores temporários devem possuir qualidades que impeçam a microinfiltração coronária durante e após a terapia endodôntica.
2. Um bom material restaurador temporário deve manter um bom selamento marginal, ter estabilidade dimensional, mínima porosidade, resistência à carga mastigatória e poder interagir com outros materiais restauradores.
3. Não existe um material temporário que preenche todos os requisitos necessários, indicando-se sempre uma associação entre eles.
4. O material que melhor previne a infiltração marginal é o cimento à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio (Cavit, Coltosol) devido à sua capacidade hidrofílica.
5. O material que melhor resiste à carga mastigatória é o IRM, pois possui em sua fórmula polimetil-metacrilato que confere ao material uma maior resistência quando comparado ao cimento de óxido de zinco e eugenol não modificado.
6. Cimentos à base de fosfato de zinco não são indicados como restauradores temporários devido à sua grande dissolução quando em contato com a saliva.
7. O cimento de ionômero de vidro se mostrou intermediário a esses materiais, não possuindo grande resistência à carga mastigatória, mas possui pouca dissolubilidade em meio úmido, após sua presa.

8. Os materiais restauradores temporários devem ser mantidos por curto de período de tempo.

6. RESUMO

Um dos principais meios de sucesso do tratamento endodôntico é a prevenção de entrada de microrganismos e toxinas provenientes da cavidade bucal para o interior do sistema de canais radiculares, durante e após a terapia endodôntica. A melhor maneira de se alcançar este objetivo é manter a desinfecção dos canais obliterando-se a câmara coronária com um material restaurador temporário. A proposta deste estudo foi verificar dentre os materiais restauradores temporários mais comumente usados em Endodontia, qual se adequava melhor ao objetivo de selar o mais tridimensionalmente possível a câmara coronária. Os materiais restauradores temporários mais utilizados em Endodontia são cimentos à base de óxido de zinco e fosfato de cálcio, cimentos à base de óxido de zinco e eugenol reforçado ou não, cimento de fosfato de zinco e ionômero de vidro. Após a revisão da literatura, concluiu-se que o material que impede a infiltração marginal é o cimento à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio (Cavit, Coltosol ou similares) e o material que melhor resiste à carga mastigatória são os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol reforçados (IRM). Cimentos à base de fosfato de zinco não são indicados como restauradores temporários devido à sua grande dissolução quando em contato com a saliva. Nenhum material preenche todos os requisitos de restaurador ideal sendo, portanto, sugerido a técnica de duplo selamento, a qual visa extrair as melhores características de cada material.

7. ABSTRACT

One of the main means of success of endodontic treatment is the prevention of entry of microorganisms and toxins from the oral cavity into the root canal system, during and after endodontic therapy. The best way to achieve this goal is to maintain the disinfection of obliteration channels to coronary câmera with temporary restorative material. The purpose of this study was to determine, among the most commonly temporary restorative materials used in endodontics, which better suited the purpose to seal the more possible the three dimensional coronary câmera. The most commonly used temporary restorative materials in Endodontics are cements based on oxide and calcium phosphate, glass ionomer, cements based on zinc oxide and eugenol reinforced or not, zinc phosphate cement. After reviewing the literature, concluded that the best material that prevents leakage is a cement based on zinc oxide and calcium sulphate (Cavit, Coltosol or similar) and material that resists loading better chewing are the cement based on zinc oxide and eugenol increased (IRM). Cements based on zinc phosphate are indicated as temporary restorative due to its high dissolution when in contact with saliva. No material meets all the requirements for restorative ideal and, therefore, suggest the technique of double seal, which aims to extract the best features of each material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balto, H. An Assessment of Microbial Coronal Leakage of Temporary Filling Materials in Endodontically Treated Teeth. J Endod 2002;28(11):762-4

Barthel, C.R.; Strobach, A; Göbel, U.B.; Roulet, J.F. Leakage in Roots Coronally Sealed With Different Temporary Fillings. J Endod 1999;25(11):731-4

Fathi, B.; Bahcall, J.; Maki, J.S. An In Vitro Comparison of Bacterial Leakage of Three Common Restorative Materials Used as an Intracoronary Barrier. J Endod 2007;33(7):872-4

Jensen, A.L.; Abbott, P.V. 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(10):1243-6

Jensen. A.L.; Abbott, P.V.; Salgado, J.C. Interim and Temporary Restoration of Teeth during Endodontic Treatment. Aust Dent J 2007;52(1 Suppl):S83-S99

Koagel, S.O.; Mines, P; Apicella, M.; Sweet, M. *In Vitro* Study to Compare the Coronal Microleakage of Tempit UltraF, Tempit, IRM and Cavit by Using the Fluid Transport Model. J Endod 2008;34(4):442-4

Lai, Y.Y.;Pai, L.; Chen, C.P. Marginal Leakage of Different Temporary Restorations in Standardized Complex Endodontic Access Preparations. J Endod 2007;33(7):875-8

Lieberman, R.; Ben-Amar, A.; Frayberg, E.; Abramovitz, I.; Metzger, Z. Effect of Repeated Vertical Loads on Microleakage of IRM and Calcium Sulfate-Based Temporary Fillings. J Endod 2001;27(12):724-9

Lyroutdia, K.; Pantelidou, O.; Mikrogeorgis, G.; Chatzikallinikidis, C.; Nikopoulos, N.; Pitas, I. The Use of 3D Computerized Reconstruction for the Study Of Coronal Microleakage. Int Endod J 2000;33:243-7

Naoum, H.J.; Chandler, N.P. Temporization for Endodontics. Int Endod J 2002;35:964-978

Newcomb, B.E.; Clark, S.J.; Eleazer, D. Degradation of the Sealing Properties of a Zinc Oxide-Calcium Sulfate-Based Temporary Filling Material by Entrapped Cotton Fibers. J Endod 2001;27(12):789-790

Madarati, A; Rekab, M.S.; Watts, D.C.; Qualtrough, A. Time-dependence of Coronal Seal of Temporary Materials used in Endodontics. Aust Endod J 2007; Original research, p 1-5

Sauáia, T.S.; Gomes, B.P.; Pinheiro, E.T.; Zaia, A.A.; Ferraz, C.C.; Souza-Filho, F.J. Microleakage Evaluation of Intraorifice Sealing Materials in Endodontically Treated Teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102(2):242-6

Saunders, W.P.; Saunders, E.M. Coronal Leakage as a cause of failure in root-canal Therapy: a review. Endod Dent Traumatol 1994;10:105-108

Slutzky, H.; Slutzky-Goldberg, I.; Weiss, E.I.; Matalon, S. Antibacterial Properties of Temporary Filling Materials. J Endod 2006;32(3):214-7

Tewary, S.;Tewary, S. Assessment of Coronal Microleakage in Intermediately Restored Endodontic Access Cavities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;93:716-9

Zaia, A.A.; Nakagawa, R.; Quadros,D.I.; Gomes,B.P.F.A.; Ferraz,C.C.R.;Teixeira,F.B.; Souza-Filho,F.J. An *in vitro* Evaluation of Four Materials as Barriers to Coronal Microleakage in Root-filled Teeth. Int Endod J 2002;35:729-734

Zmener, O.; Banegas, G.; Pameijer, C.H. Coronal Microleakage of Temporary Restorative Materials: An *In Vitro* Study. J Endod 2004; 30(8):582-4