

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Faculdade de Odontologia

**AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO CORONÁRIA EM
PRÓTESES PROVISÓRIAS UTILIZANDO
DIFERENTES CIMENTOS**

Káthia Gomes Lemos

Belo Horizonte

2007

Káthia Gomes Lemos

**AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO CORONÁRIA EM PRÓTESES
PROVISÓRIAS UTILIZANDO DIFERENTES CIMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Clínicas Odontológicas, ênfase Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Nunes
Co-orientador: Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira

Belo Horizonte

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

L557a	<p>Lemos, Káthia Gomes Avaliação da infiltração coronária em próteses provisórias utilizando diferentes cimentos / Káthia Gomes Lemos. Belo Horizonte, 2007. 81f. : il.</p> <p>Orientador: Eduardo Nunes Co-orientador: Frank Ferreira Silveira Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Bibliografia.</p> <p>1. Cimentos dentários. 2. Hidróxido de cálcio. 3. Infiltração dentária. I. Nunes, Eduardo. II. Silveira, Frank Ferreira. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.</p>
	CDU: 616.314.18

DEDICATÓRIA

*Com muito carinho, à minha mãe Conceição, grande mestra,
que com seu amor e ensinamentos conseguiu tornar o sonho em
realidade.*

*Aos meus queridos irmãos pelo apóio, Janio e esposa Júnia,
Ione e esposo Alfredo, todos os sobrinhos e in memorian aos
saudosos pai Juvenal e irmã Margareth.*

*Agradeço por tudo que fizeram por mim e por serem os
verdadeiros merecedores desta conquista.*

Agradecimentos

A Deus por suas bençãos, proteção e infinita bondade.

Ao Prof. Dr. Eduardo Nunes, agradeço em especial, por sua enorme competência, responsabilidade e dedicação, que eu tive o privilégio de tê-lo como idealizador e orientador da pesquisa.

Ao coordenador do Programa de Mestrado da PUC Minas Prof. Dr. Roberval de Almeida, pela oportunidade e incentivo.

Ao Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira, co-orientador, profissional completo, de admirável talento, que com competência e tranqüilidade revelou conhecimentos preciosos.

À Prof.a Dra. Maria Ilma de Souza G. Côrtes, pelo seu belo exemplo pessoal e profissional, sendo capaz de transmitir imensuráveis conhecimentos e de formar valores raros.

Ao Prof. Dr. Wellington Corrêa Jansen, que com sua categoria, competência e generosidade, contribuiu, especialmente, para a realização da pesquisa.

À todos os professores do curso de mestrado, da graduação, à competente e dedicada Prof.a Ana Maria Abras da Fonseca e aos funcionários da PUC Minas, o meu respeito e gratidão.

Ao Dr. Jorge Barquet (fornecedor do corante Rodamina B), Rosângela e Isaura do Hidrocepe, pela responsabilidade e colaboração na pesquisa.

Ao Cetec (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais), representados pelo Dr. Mário Lúcio Tallarico e Elaine dos Reis pela eficiência e confiabilidade dos resultados laboratoriais.

À Prof.a Dra Ângela Maria Quintão Lana, pela competência e análise estatística da pesquisa.

À Angélica, Silvânia, Diego, Leonardo, Regilena e Helenice da PUC Minas, pela presteza e carinho.

À todos os colegas de curso, especialmente aos da área de Endodontia, Ana Cristina, Kelma e Maria Alice, gostaria de celebrar a “amizade, sentimento nobre, que permite seu valor dividir-se em outros afetos. A gente não faz amigos, reconhece-os” (MORAIS, Vinícius).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Radiografia periapical inicial.....	35
FIGURA 2 Molde padrão de silicone obtido através da coroa original do dente.....	36
FIGURA 3 Biselamento das margens do preparo com ponta diamantada 2136.....	37
FIGURA 4 Utilização da broca de Largo #3 ampliando o espaço para confecção do pino provisório.....	37
FIGURA 5 Medida do pino pré-fabricado.....	38
FIGURA 6 Moldagem do pino provisório.....	38
FIGURA 7 Molde padrão sendo preenchido com resina acrílica.....	39
FIGURA 8 Molde padrão totalmente preenchido com resina acrílica para confecção da coroa provisória.....	39
FIGURA 9 Confecção da coroa provisória após encaixe da raiz e pino provisório no molde padrão.....	39
FIGURA 10 Coroa e pino provisórios após polimerização da resina acrílica.....	39
FIGURA 11 Utilização da broca Maxcut para remoção dos excessos da resina acrílica na coroa provisória.....	40
FIGURA 12 Avaliação das adaptações da coroa provisória.....	40
FIGURA 13 Provisória adaptada vista vestibular.....	40
FIGURA 14 Provisória adaptada vista palatina.....	40
FIGURA 15 Espécime posicionado pelo ápice com as camadas do primeiro material impermeabilizador (Araldite), exceto na área de cimentação.....	42
FIGURA 16 Espécime posicionado pelo ápice com a segunda camada do material impermeabilizador (esmalte Risqué), exceto área de cimentação.....	42
FIGURA 17 Espécime posicionado pela coroa provisória com as camadas de Araldite na região apical da raiz.....	43
FIGURA 18 Espécime posicionado pela coroa provisória com a camada do esmalte.....	43
Risqué na região apical da raiz.....	43
FIGURA 19 Cimento Dycal.....	44

FIGURA 20 Cimento Temp-Bond.....	44
FIGURA 21 Cimento Lysanda.....	44
FIGURA 22 Espécime suspenso através de suporte de fio metálico colado à superfície vestibular da coroa provisória.....	46
FIGURA 23 Espécime suspenso no corante através do suporte de fio metálico preso à gaze aderida com fita crepe na embocadura do recipiente de vidro.....	47
FIGURA 24 Imagem da lupa binocular estereomicroscópica do CETEC utilizada para leitura de corante. Fonte - Juliana Grossi Heleno.....	48
FIGURA 25 Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - cimento Dycal.....	49
FIGURA 26 Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - cimento Temp-Bond.....	49
FIGURA 27 Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - cimento Lysanda.....	50
FIGURA 28 Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - controle negativo.....	50
FIGURA 29 Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes controle positivo.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 Variação de infiltração e desvio padrão (STD)..... 58

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 Tipos de grupos da pesquisa.....	45
QUADRO 2 Medida de penetração do corante nos espécimes cimentados com Dycal.....	53
QUADRO 3 Medida de penetração do corante nos espécimes cimentados com Temp-Bond	54
QUADRO 4 Medida de penetração do corante nos espécimes cimentados com Lysanda.....	54

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Teste de Lilliefors para verificar normalidade dos dados de infiltração no ensaio.....	55
TABELA 2 Teste de Bartlett para verificar homogeneidade de variâncias na variável infiltração no ensaio.....	56
TABELA 3 Resultados descritivos dos grupos experimentais; Dycal, Temp-Bond e Lysanda no ensaio.....	56
TABELA 4 Análise de variância de grupos experimentais do ensaio.....	57
TABELA 5 Médias e desvios padrão dos grupos experimentais; Dycal e Temp-Bond e Lysanda no ensaio.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A.R.: Alta Rotação

B.R.: Baixa rotação

Ca⁺⁺ : Íons Cálcio

OH⁻ : Íons Hidroxila

Ca (OH)2 : Hidróxido de Cálcio

CETEC: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

C.P.C. : Comprimento de Patênci do Canal

C.T. : Comprimento de Trabalho

FIG. : Figura

GG : Broca Gates Glidden

g : Grama

h.: Hora

l : Litro

ml : Mililitro

Min.: Minuto

NaOCl: Hipoclorito de Sódio

P.A.: Pró-análise

pH : Potencial Hidrogeniônico

PUC Minas: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

SCR : Sistema de Canais Radiculares

ZOE : Cimento de Óxido de Zinco e Eugenol

°C : Graus Centígrados

% : Por cento

: Número

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 Infiltração Coronária.....	18
2.2 Hidróxido de Cálcio.....	20
2.3 Cimentos Temporários / Coroa e Pino Provisórios.....	25
2.4 Corante Rodamina B.....	30
 3 PROPOSIÇÃO.....	 31
 4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	 34
4.1 Projeto de Amostragem.....	34
4.2 Preparo dos espécimes.....	34
4.4 Colocação do curativo.....	41
4.5 Impermeabilização dos espécimes.....	41
4.6 Divisão dos espécimes.....	44
4.7 Imersão na solução corante.....	45
4.8 Hemisecção dos espécimes.....	47
4.9 Mensuração linear da penetração do corante.....	48
 5 RESULTADOS E ESTATÍSTICA.....	 53
 REFERÊNCIAS.....	 60
 ANEXO.....	 65
 PUBLICAÇÃO ANEXADA.....	 67

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem por objetivos fundamentais: a limpeza, modelagem, desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares. Entende-se que o sucesso do tratamento endodôntico é resguardado pelo correto selamento coronário, sendo a infiltração coronária uma das mais importantes e preocupantes causas do insucesso endodôntico. Para a manutenção da sanificação entre as sessões do tratamento endodôntico, há necessidade do uso de um selamento provisório, que tem a finalidade de impedir a contaminação do canal radicular pela passagem de fluidos, microrganismos da cavidade bucal e também evitar a ação da medicação intracanal para o meio externo (TORABINEJAD et al., 1990; COLLESI et al., 1994; SAUNDERS; SAUNDERS, 1994; CARVALHO et al., 2004; SLUTZKY et al., 2006). As pastas de hidróxido de cálcio têm sido amplamente utilizadas como medicação intracanal por permitirem a eliminação e a proliferação dos microrganismos, que tenham sobrevivido ao preparo químico-mecânico. O hidróxido de cálcio também promove a hidrólise do lipídio A, porção biologicamente ativa nas endotoxinas bacterianas e também funciona como barreira físico-química contra a possível percolação de saliva pelo material selador temporário, previnindo ou retardando a reinfecção do canal entre as sessões de tratamento endodôntico (LOPES; SIQUEIRA JÚNIOR, 1998). Para cumprir esse objetivo, o material selador provisório deve apresentar estabilidade dimensional, impermeabilidade aos fluidos bucais, fácil manuseio, resistência ao desgaste mastigatório e biocompatibilidade (COLLESI et al., 1994; CARVALHO et al., 2004).

Torabinejad et al. (1990) avaliaram o tempo necessário para que duas espécies de bactérias *Sthaphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris* penetrassem em canais radiculares obturados. Utilizaram 45 dentes que foram expostos a saliva artificial contaminada. Os resultados mostraram que 50 % estavam contaminados após 19 dias ou 42 dias, dependendo do agente contaminador.

Saunders e Saunders (1994) realizaram um estudo sobre a importância da infiltração coronária como falha do tratamento endodôntico. Observaram que os canais radiculares podem ser contaminados por microrganismos pela demora na colocação de uma restauração coronária, por fratura da restauração ou do dente, ou por um inadequado preparo de espaço para pino. Concluíram que é essencial que seja dada atenção à prevenção da infiltração, tanto durante, quanto após a terapia endodôntica.

Ray e Trope (1995) avaliaram a relação existente entre a qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular, com a presença de patologia periapical. Selecionaram 1010 radiografias, e os dentes foram avaliados de acordo com a qualidade da restauração e da obturação endodôntica. Constataram que a qualidade técnica da restauração coronária foi mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico para a saúde periapical dos dentes.

Drake et al. (1998) estudaram a infiltração coronária através da penetração de endotoxina bacteriana nos canais radiculares obturados e preparados com retentores intra-radiciais. Utilizaram 31 dentes uniradiculados que foram expostos em culturas de quatro espécies bacterianas anaeróbicas associadas à necrose pulpar. Os resultados mostraram que a infiltração bacteriana ocorreu numa média de 62 dias e que na maioria das amostras, as endotoxinas penetraram mais rapidamente que as bactérias.

Tronstad et al. (2000) avaliaram a qualidade da restauração coronária, da obturação endodôntica e do estado periapical dos dentes através de 1001 radiografias. Os grupos com endodontia tecnicamente ruim apresentaram os menores índices de sucesso. Os autores concluíram que a qualidade do tratamento foi mais importante do que a qualidade técnica da restauração coronária.

O retentor intra-radicular tem o objetivo de reter o núcleo e a coroa, promovendo estabilidade oclusal, mantendo os requisitos estéticos. Demarchi e Sato (2002) compararam a microinfiltração coronária associada a duas condições: a) foram cimentados pinos e núcleos com cimentos permanentes, b) pinos e coroas cimentados com cimentos temporários. Após termociclagem e imersão em corante, os resultados mostraram que os dentes restaurados com cimentos permanentes apresentaram melhor selamento.

Neppelenbroek et al. (2003) consideraram que a restauração provisória atua como curativo protegendo o tecido da exposição ao meio bucal das possíveis agressões térmicas, químicas e mecânicas, permitindo também ao paciente dentro do propósito estético, manter-se em condições funcionais e psicológicas satisfatórias.

Sob as melhores condições, o ambiente oral é rico em microrganismos e a contaminação do sistema de canais deve ser evitada. Schwartz e Robbins (2004) reafirmaram que o ambiente oral é um local difícil de se manter hermeticamente selado e que a contaminação bacteriana pode levar a migração das bactérias para o ápice em poucos dias. De acordo com Sundqvist, 1992, no canal radicular, a limitação de substrato e a formação de produtos metabólicos e inibidores do crescimento originam diversas comunidades que

utilizam nutrientes primários e secundários. O tratamento endodôntico interfere drasticamente nesse sistema, pois, quando se realiza o acesso coronário ao dente a anaerobiose é quebrada e as bactérias são eliminadas com diminuição de nutrientes e da interferência das interações bacterianas.

Restaurações temporárias são comumente usadas para fechar cavidades de acesso endodôntico entre as sessões e depois de finalizada a terapia endodôntica para prevenir microinfiltração coronária. Em todos os dentes, principalmente nos dentes anteriores que requerem uma coroa inicialmente, necessitam ser reconstituídos para assegurar a retenção da coroa e a segurança do preparo. A grande maioria dos dentes com necessidades endodônticas necessita de coroa protética como restauração final (COHEN; BURNS, 1994).

Cimentos dentários são materiais de resistência relativamente baixa, no entanto, apresentam características vantajosas como agentes de vedação para restaurações provisórias, isolantes térmicos, protetores pulpares e obturadores de canais radiculares. Possivelmente, o óxido de zinco e eugenol tenham sido usado desde os primeiros tempos da Odontologia. Apesar disso, são bastante utilizados atualmente por apresentarem boa resistência, vedamento efetivo e habilidade para impedir o ingresso do fluido bucal na interface dente/restauração. Em virtude dessas propriedades, o óxido de zinco e eugenol é empregado como agente vedador temporário de cavidades ou agente para cimentação de provisórias (PHILLIPS, 1986).

Mondelli et al., 1998, relataram que os cimentos odontológicos de fixação temporária possuem as mais diferentes composições e comportamento físico e biológico. Os cimentos à base da pasta zinco eugenólica (Lysanda) são utilizados devido à fidelidade de cópia e selamento efetivo. Os cimentos de óxido zinco e eugenol por possuírem boa capacidade de vedação, desde as mais simples formulações até as que contêm aceleradores de presa, reforços ou tratamentos especiais (Temp-Bond) e os cimentos à base de hidróxido de cálcio (Dycal) pela facilidade de emprego e eficiência biológica. A restauração provisória proporciona proteção e estética entre as sessões do tratamento endodôntico.

A utilização de corantes orgânicos é um método bastante prático e simples de ser empregado para análise da capacidade seladora de alguns materiais obturadores e retroobturadores. Os corantes Azul de Metileno, Rodamina B e a Tinta Nanquim, são os mais utilizados na avaliação da permeabilidade dentinária. O corante Rodamina B tem sido utilizado como marcador em estudos relacionados à infiltração marginal por apresentar áreas rosadas bem definidas, fácil leitura e propriedade de fluorescência.

Hamaoka e Moura (1996), avaliando a permeabilidade dentinária, estudaram a penetração de três corantes: Azul de Metileno, Rodamina B e Tinta da Índia em relação aos terços cervical, médio e apical. Selecionaram 30 dentes extraídos de humanos unirradiculados superiores que tiveram as coroas seccionadas na junção esmalte-cemento. Após o preparo químico-mecânico, as raízes foram seccionadas, impermeabilizadas, e as hemissecções, divididas em três grupos e, em seguida, imersas nos três corantes por 24 horas a 37⁰C em ambiente de umidade relativa. Os resultados mostraram que a Rodamina B foi a que mais penetrou nos terços, sendo maior na região cervical e menor na apical, e o menor valor encontrado foi com a Tinta da Índia.

Heleno (2004) comparou a capacidade marcadora dos corantes Azul de Metileno 2%, Rodamina B 2% e Sulfato de Níquel 5%. Utilizou oitenta e quatro dentes pré- molares unirradiculados extraídos de humanos que foram divididos em 6 grupos com 14 espécimes cada um. Os espécimes foram imersos nas soluções corantes por três e sete dias em estufa bacteriológica a 37⁰C e posteriormente submetidos à ciclagem térmica. Após processo, foram novamente armazenados na estufa, respeitando-se o tempo de imersão nos corantes até o momento de serem seccionados. Os resultados mostraram que o corante Rodamina B alcançou uma penetração superior ao Azul de Metileno e Sulfato de Níquel.

O propósito deste estudo foi avaliar *in vitro* a capacidade seladora promovida por três diferentes cimentos à base de hidróxido de cálcio (Dycal), óxido de zinco e eugenol (Temp-Bond) e à base de pasta zinco eugenólica (Lysanda) utilizados em próteses e retentores intra-radiciares em canais preenchidos com hidróxido de cálcio com curativo intracanal entre as sessões do tratamento endodôntico.

REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Infiltração Coronária

Em endodontia, o primeiro passo para a conquista do sucesso é a obtenção da assepsia da cavidade pulpar durante o desenvolvimento do tratamento e, principalmente, a sua manutenção nos períodos compreendidos entre as consultas e a complementação do tratamento que não possa ou não deva ser feito em uma única sessão.

A microinfiltração coronária é tão importante quanto a apical para o sucesso ou fracasso do tratamento endodôntico. Kakehashi et al. (1965) realizaram um clássico experimento em dentes molares de ratos convencionais e *germ-free* com polpas expostas ao meio bucal. Após um intervalo de quarenta e dois dias, os animais foram mortos, observando-se resposta reparativa nos animais *germ-free* e nos animais convencionais severa inflamação com presença de colônias bacterianas e formação de abscessos. Os resultados indicaram a grande significância dos microrganismos nas patologias pulpares e periradiculares.

Madison e Wilcox (1988) investigaram a microinfiltração coronária *in vivo* em 64 dentes posteriores de macacos. Os dentes foram obturados pela técnica da condensação lateral utilizando vários tipos de cimentos obturadores e as cavidades de acesso foram seladas com óxido de zinco e eugenol. Setenta e duas horas depois, as restaurações temporárias foram removidas e as aberturas expostas na cavidade oral por uma semana. Após serem extraídos, os espécimes foram imersos em tinta nanquim por 48 horas sendo posteriormente diafanizados e submetidos à análise de infiltração. Os resultados mostraram que a penetração do corante ocorreu em todos os grupos. O selamento coronário é uma etapa eficiente tanto durante, quanto após o tratamento endodôntico e apresenta significante importância na obtenção do sucesso do mesmo.

Torabinejad et al. (1990), com o objetivo de determinarem o tempo necessário para as bactérias penetrarem nos canais radiculares, utilizaram quarenta e cinco incisivos e caninos extraídos de humanos, expostos intencionalmente a duas espécies de microrganismos *Staphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris*, deixando-se uma extensão padronizada de apenas 10 mm de material obturador no interior do canal. Os resultados mostraram que mais de 50% dos canais foram completamente contaminados após dezenove dias de exposição ao

Staphylococcus epidermidis e em 50% nos que foram expostos ao *Proteus vulgaris* por quarenta e dois dias. A interpretação dos dados mostrou que canais radiculares selados podem ser recontaminados quando a porção coronária do sistema de canais radiculares fica exposta à microbiota oral.

Saunders e Saunders (1994) realizaram uma revisão sobre a importância da restauração coronária durante o tratamento endodôntico, ressaltando a sua correlação com a ocorrência e manutenção do reparo. Foi enfatizado que dentes com canais radiculares obturados podem ser recontaminados por microrganismos, especialmente quando ocorre demora na colocação de uma restauração coronária, por fratura da restauração ou do dente, ou mesmo durante o preparo de um espaço para colocação de retentor intra-radicular.

Ray e Trope (1995) avaliaram a relação existente entre a qualidade de restauração coronária e da obturação do canal radicular com a presença de patologia periapical. Selecionaram 1010 radiografias de diferentes dentes tratados endodonticamente com restaurações definitivas. Os dentes foram avaliados de acordo com a qualidade da restauração e da obturação endodôntica. Constataram que a qualidade técnica da restauração coronária foi mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico para a saúde periapical dos dentes.

Drake et al. (1998) estudaram a infiltração coronária através da penetração de endotoxina bacteriana nos canais radiculares obturados e preparados com retentores intra-radiculares. Utilizaram 31 dentes uniradiculados que foram expostos em culturas de quatro espécies bacterianas anaeróbicas associadas à necrose pulpar. Os resultados mostraram que a infiltração bacteriana ocorreu numa média de 62 dias e que, na maioria das amostras, as endotoxinas penetraram mais rapidamente que as bactérias.

Tronstad et al. (2000) avaliaram a qualidade da restauração coronária, a qualidade da obturação endodôntica e o estado periapical dos dentes através de 1001 radiografias de dentes tratados endodonticamente e com restaurações coronárias. Os dois grupos com endodontia tecnicamente ruim combinados ou com restaurações bem adaptadas ou com restaurações mal adaptadas tiveram os menores índices de sucesso. Eles concluíram que a qualidade técnica do tratamento endodôntico foi mais importante do que a qualidade técnica da restauração coronária.

Demarchi e Sato (2002) compararam a microinfiltração coronária associada a duas condições: a) foram cimentados pinos e núcleos com cimentos permanentes; b) pinos e coroas cimentados com cimentos temporários. Após termociclagem e imersão em corante, os

resultados mostraram que os dentes restaurados com cimentos permanentes apresentaram melhor selamento.

2.2 Hidróxido de Cálcio

A eliminação dos microrganismos de dentes com canais radiculares infectados e periodontites apicais tem sido uma constante preocupação na Endodontia. Embora se observa uma redução expressiva de microrganismos após a conclusão do processo de sanificação e modelagem, constata-se a necessidade da medicação intracanal entre as sessões com o objetivo de potencializar o processo de sanificação do sistema de canais radiculares.

Tronstad et al. (1981) estudaram as mudanças de pH após colocação de curativo com hidróxido de cálcio. Utilizaram incisivos de macacos com rizogênese completa e incompleta. Os dentes foram extraídos e depois reimplantados. Após um período de 4 semanas, quando já havia ocorrido necrose pulpar, foram realizados o preparo químico-mecânico e o preenchimento com pasta de hidróxido de cálcio. Os dentes com necrose pulpar e não tratados apresentaram um pH de 6,4 a 7,4 na polpa e tecidos periapicais. Nos dentes reimplantados com rizogênese completa ocorreram valores de pH entre 8,0 a 11,1 na dentina próximo à polpa e 7,4 a 9,6 na dentina mais periférica. Nos dentes com formação radicular incompleta, toda a dentina mostrou pH de 8,0 a 10,0. Nas áreas de reabsorção, observou-se pH alcalino de 8 a 10. Essa pesquisa mostrou que o hidróxido de cálcio no interior do canal radicular pode ter influência nas áreas de reabsorção. Essa influência poderia ser benéfica de dois modos: tornando a atividade osteoclástica impossível e estimulando os processos de reparo dos tecidos.

Byström e Sundqvist (1985) analisaram a eficácia antibacteriana do hidróxido de cálcio e do paramonoclorofenol canforado usados como curativo intracanal em dentes uniradiculados e com lesão periapical. Após o preparo químico-mecânico utilizou-se o hidróxido de cálcio em trinta e cinco dentes e o paramonoclorofenol canforado em trinta, por um período de trinta dias. Ficou demonstrado pelo exame bacteriológico que o hidróxido de cálcio apresentou um bom efeito antibacteriano como curativo intracanal, sendo esse efeito maior que o do paramonoclorofenol canforado.

Sundqvist (1992) relatou que existem muitos fatores que podem influenciar o crescimento e a colonização das bactérias nos canais radiculares: a disponibilidade de nutrientes, a baixa tensão de oxigênio nos canais necróticos e as interações bacterianas. O tratamento endodôntico interfere nesse sistema quando a anaerobiose é quebrada. Foi mostrado que, em ausência de curativo intracanal no intervalo das sessões, bactérias que sobrevivem ao preparo biomecânico podem se multiplicar a altos níveis. A significância clínica é que o canal deve ser, de forma ideal, completamente limpo na consulta inicial do tratamento, quando as bactérias estão vulneráveis à erradicação pelo distúrbio da sua sensível ecologia. Depois que o canal foi completamente debridado, a aplicação de um curativo intracanal é essencial para se eliminar qualquer microrganismo que tenha sobrevivido ao preparo biomecânico. Caso contrário, algumas bactérias mais resistentes ao tratamento podem ser favorecidas pela mudança na ecologia do canal radicular favorecendo ao estabelecimento de infecções difíceis de se tratar.

Nerwich et al. (1993) utilizaram dentes humanos extraídos que foram preparados químico-mecanicamente e depois preenchidos com curativo de hidróxido de cálcio por 4 semanas. O pH da dentina foi determinado nos períodos de 0, 3, 6, 12, 24 e 48 horas, e 21 a 28 dias após aplicação do curativo. Medidores de pH avaliaram as variações nos níveis apical e cervical, na parte interna e externa da dentina. O pH aumentou dentro de algumas horas na dentina interna, alcançando um pico de 10,8 no nível cervical e 9,7 no nível apical. Após 1 a 7 dias o pH na dentina externa aumentou, alcançando picos de 9,3 no nível cervical e 9,0 no nível apical com 2 a 3 semanas. No grupo controle o pH se manteve de maneira similar durante todo o período. Os resultados mostraram que os íons hidroxila se difundem através da dentina radicular. Eles se difundem mais rápido e atingem níveis maiores a nível cervical do que apical. Esta difusão ocorre em poucas horas na dentina interna, porém necessitam de aproximadamente 7 dias para alcançarem a dentina externa e de 2 a 3 semanas para atingirem um máximo nível na região apical.

A resposta do tecido periapical foi avaliada histologicamente por Leonardo et al. (1993) em dentes de cachorros de 6 meses com formação radicular incompleta e lesões periapicais. Foram utilizadas duas pastas contendo hidróxido de cálcio, preparadas com diferentes veículos para induzir formação do ápice radicular e reparo da região periapical. Um grupo de dentes sem curativo foi usado como controle. Depois da indução da lesão periapical, os canais radiculares foram instrumentados e obturados com duas pastas (Calen e Calasept), que foram renovadas mensalmente durante 90 dias. Após 3 meses, os animais foram mortos e

as peças preparadas histologicamente. Ambas as pastas de hidróxido de cálcio ajudaram a induzir o selamento apical e o reparo da região e a pasta Calen produziu melhores resultados. O tecido mineralizado induzido foi predominantemente cementóide. No grupo controle, a ausência do curativo no canal radicular prejudicou o processo de reparo periapical e não produziu selamento radicular apical.

Safavi e Nichols (1994) comprovaram que o hidróxido de cálcio afeta biologicamente as propriedades do lipopolissacarídeo (LPS) bacteriano. O LPS atua como endotoxina das bactérias Gram-negativas, com ação inflamatória, citotóxica e indutora da reabsorção óssea periapical. A investigação do estudo baseou-se na estimulação de culturas monocíticas de células com o LPS diante da presença e da ausência da medicação com o hidróxido de cálcio. Nas culturas que não receberam o hidróxido de cálcio, identificou-se um grande crescimento bacteriano e nas que receberam a medicação não ocorreu essa estimulação. A conclusão foi que o hidróxido de cálcio interfere nas propriedades do LPS, resultando em desinfecção residual no interior do canal radicular.

Lopes e Siqueira Júnior (1998) avaliaram os efeitos do hidróxido de cálcio e hipoclorito de sódio na remoção tecidual de canais radiculares. Vinte canais mesiais de molares inferiores foram instrumentados empregando-se o hipoclorito de sódio a 2,5 % como solução irrigadora. Dez canais receberam medicação com a pasta de hidróxido de cálcio e depois de uma semana essa medicação foi removida. Após processamento histológico, a limpeza dos canais foi avaliada a 1, 2, e 3 mm do forame apical. Os resultados mostraram que o hidróxido de cálcio não interfere na remoção tecidual e as razões de se empregá-lo são eliminar e impedir a proliferação de microrganismos que sobreviveram ao preparo químico-mecânico e funcionar como barreira físico-química contra uma possível percolação de saliva, prevenindo a reinfecção do canal radicular entre as sessões de tratamento.

Estrela et al. (1999) acreditam que a eficiência do hidróxido de cálcio se deve as suas propriedades. O hidróxido de cálcio é um pó branco, cristalino, de peso molecular de 74,08, com baixa solubilidade em água (aproximadamente 1,2 g/l), que tem alto pH (12,5 - 12,8). Esta baixa solubilidade é favorável clinicamente porque é necessário um período maior antes da sua dissolução nos fluidos teciduais. As principais ações do hidróxido de cálcio vêm da sua dissociação em íons cálcio e íons hidroxila. Os seus efeitos são provavelmente devido aos danos gerados à membrana citoplasmática bacteriana. Esta membrana possui importantes funções para a sobrevivência da bactéria, como permeabilidade e transporte seletivo dos produtos, transporte de elétron e fosforilação oxidativa nas espécies aeróbicas que funcionam

na biossíntese do DNA, polímeros da parede celular e lípedes da membrana e outras proteínas receptoras dos sistemas quimiotáxicos.

Lopes e Siqueira Júnior (1999) revendo os mecanismos do hidróxido de cálcio, mostraram que os íons hidroxila induzem à destruição dos fosfolipídios, componentes estruturais da membrana celular. Os íons hidroxila removem os átomos de hidrogênio dos ácidos graxos insaturados, gerando um radical lipídico livre que reage com o oxigênio. Estas peroxidases iniciam uma reação em cadeia com mais perdas de ácidos graxos insaturados, causando danos extensos à membrana. O metabolismo celular protéico é altamente dependente das atividades enzimáticas. Enzimas têm melhor atividade e estabilidade em uma escala estreita de pH que gira em torno da neutralidade. A alcalinização gerada pelo hidróxido de cálcio induz à variação das ligações iônicas das proteínas. Estas mudanças resultam freqüentemente na perda da atividade biológica da enzima e no rompimento da membrana celular. Para o hidróxido de cálcio agir eficazmente na desinfecção do canal radicular, os íons hidroxila devem se difundir através da dentina radicular. Em determinadas circunstâncias, os altos níveis do pH alcançados com o hidróxido de cálcio podem ainda permitir a sobrevivência ou o crescimento de algumas bactéria. O tempo insuficiente prejudica a ação do medicamento dentro do canal radicular para alcançar e matar bactérias. Substâncias são usadas como veículo com a finalidade de melhorar a atividade antibacteriana do hidróxido de cálcio. O método mais simples é misturar o pó de hidróxido de cálcio com água destilada até se alcançar a consistência desejada. O veículo faz um importante papel, porque determina a velocidade da dissociação iônica do hidróxido de cálcio para o interior do canal radicular e tecidos periapicais.

Silveira et al. (2001) avaliaram a ação antibacteriana do hidróxido de cálcio em função de sua permanência no interior do canal radicular. Realizaram o estudo em 4 cães de aproximadamente 1 ano de idade. Utilizaram 40 dentes pré-molares superiores e inferiores. Após o preparo químico-mecânico, os canais foram preenchidos com hidróxido de cálcio, acrescido de PMCC (Calen). Os curativos foram utilizados por um período de 7, 15 e 30 dias para os grupos I, II e III respectivamente. No grupo IV, controle, os canais radiculares foram deixados vazios. A seguir, os animais foram sacrificados e as peças avaliadas em estudo histomicrobiológico. Os resultados mostraram microrganismos em todas as 7 raízes do grupo controle. Em 14 das 16 do grupo I, em 11 das 15 do grupo II e em 8 das 15 do grupo III. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que o período de 30 dias foi o que apresentou os melhores resultados, com menor presença bacteriana. O período de 7 dias mostrou resultados

insatisfatórios e o período de 15 dias mostrou melhores resultados que o de 7 dias, porém , inferiores ao período de 30 dias.

Quidute e Aguiar (2002) discutiram as propriedades físico-químicas do hidróxido de cálcio, seu mecanismo antibacteriano e sua ação bilógica. Concluíram que o hidróxido de cálcio desempenha importante papel no processo de sanificação do sistema de canais radiculares em virtude da sua capacidade de dissociação e difusão através dos túbulos dentinários, tornando-se uma medicação de valor incontestável em particular para a endodontia.

Soares e Soares (2003) pesquisaram a ação antisséptica de pastas intracanais à base de hidróxido de cálcio. Relataram que vários estudos têm demonstrado que a atividade bactericida decorre principalmente do seu elevado pH e da liberação dos íons hidroxila que inativam enzimas intra e extracelulares. Mediante a presença dos íons cálcio e hidroxila os tecidos periapicais se reorganizam caracterizando etapas evolutivas de reparação: fase 1- redução da intensidade do processo inflamatório periapical; fase 2- transformação do tecido de granulação inflamatório em granulação reparativa; fase 3- citodiferenciação de células mesenquimais indiferenciadas (fibroblastos, cementoblastos e osteoblastos) e fase 4- formação de barreira de tecido mineralizado, conduzindo ao fechamento biológico do forame apical. Na atualidade, o hidróxido de cálcio permanece como um dos mais promissores materiais frente a várias situações clínico-patológicas. Tem-se, ainda, a ação indireta do hidróxido de cálcio, que atua na microbiota do sistema de canais radiculares através da absorção de dióxido de carbono do meio. Por conseguinte, essa pesquisa demonstrou que a aplicação intracanal de pastas à base de hidróxido de cálcio tem sido considerada um dos protocolos mais recomendados atualmente para redução, inativação ou eliminação da microbiota do canal radicular principal.

Leonardo et al. (2004) estudaram a importância da endotoxina bacteriana (LPS) na etiologia das lesões periapicais. A endotoxina é liberada durante a morte ou multiplicação da bactéria causando uma série de efeitos biológicos como indução à reação inflamatória e reabsorção óssea periapical. Adere-se irreversivelmente no tecido mineral agindo na síntese de citocinas ativando osteoclastos. Os autores consideraram que o maior objetivo do tratamento dos canais radiculares deveria ser não só a morte bacteriana, mas também a inativação do lipídeo A, que é a porção tóxica da endotoxina. O hidróxido de cálcio inativa o efeito tóxico da endotoxina bacteriana e é, certamente, o único efetivo medicamento clínico para a inativação da endotoxina.

Law e Messer (2004) revisaram estudos que avaliavam a efetividade de medicamentos intracanais usados no tratamento da periodontite apical. Uma estratégia de busca na MEDLINE foi desenvolvida para identificar artigos que falavam sobre medicamentos intracanais e endodontia de 1966 a 2003 para identificar os estudos que empregavam o hidróxido de cálcio, derivados fenólicos, iodeto-potássio, clorexidina e formocresol. Os estudos mostraram que o principal componente da ação antibacteriana parece estar associado à instrumentação e irrigação e que o hidróxido de cálcio continua sendo a melhor medicação disponível para favorecer a redução da microbiota residual.

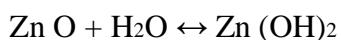
Devido ao uso crescente de indicações do hidróxido de cálcio, Farhad e Mohammadi (2005) realizaram uma revisão de suas propriedades e indicações. O hidróxido de cálcio tem sido utilizado em vários procedimentos e poucos microorganismos sobrevivem à sua alta alcalinidade. Possui ações diretas e indiretas, estimula o reparo tecidual, a apificação e atua como barreira física impedindo a contaminação pelos microorganismos presentes na saliva.

2.3 Cimentos Temporários / Coroa e Pino Provisórios

Restaurações temporárias são comumente usadas para selar cavidades de acesso entre as sessões e após finalizada a terapia endodôntica, com o objetivo de prevenir microinfiltração coronária. Phillips (1986) qualificou os cimentos odontológicos como agentes cimentantes ou de vedação para fixar restaurações permanentes ou provisórias, isolantes térmicos sob restaurações metálicas e obturadores para canais radiculares. A sua classificação ocorre de acordo com a sua composição. Existem fórmulas de cimentos à base de hidróxido apresentadas em duas pastas, que endurecem ou tomam presa quando misturadas. Propiciam barreiras eficientes contra penetração de irritantes e escoam prontamente quando utilizados para este fim. A resistência à compressão em 7 minutos é de particular interesse, pois representa o tempo de presa da maioria desses materiais, embora na boca ocorra mais rapidamente (aproximadamente 3 minutos).

Cimentos de óxido de zinco e eugenol (ZOE) promovem um ótimo selamento. O pó é composto de óxido zinco, que pode ser reforçado com partículas de um polímero e os líquidos são constituídos de eugenol. Esta combinação resulta em um cimento com boa resistência mecânica, embora a resistência de um cimento temporário deva ser baixa, para permitir a

remoção da restauração sem trauma ao dente. O tamanho das partículas de óxido de zinco afeta também a resistência. Quanto menores as partículas, em geral, mais resistente é o cimento. Outras propriedades, tais como a tenacidade, escoamento e biocompatibilidade desempenham excelente papel. O pH é aproximadamente de 7, sendo considerado dos menos irritantes em relação a outros materiais odontológicos. A solubilidade dos cimentos ZOE, e a desintegração em meio aquoso indicam o mecanismo de degradação como sendo o de hidrólise da matriz de eugenalato de zinco, para formar hidróxido de zinco e eugenol. Algumas vezes, o cimento de ZOE é apresentado na forma de duas pastas. Uma pasta contém o óxido de zinco; e a outra, eugenol e calofônia. Após serem misturadas, endurecem por ação química:



Base Ácido Sal

(Hidróxido de zinco) (Eugenol) (Eugenalato de zinco)

A pasta zinco eugenólica tem ampla aplicação na odontologia como meio de cimentação cirúrgica, material de obturação temporária, retroobturação de canais, registro de mordida e moldagem. Tadachi Tamaki (1988) descreveu a pasta zinco eugenólica como um material não termoplástico, anelástico, com procedimento clínico mediato (necessitando de 3 a 6 minutos, para se processar a presa do material) e quando corretamente manipulada, satisfaz plenamente. Apresenta boa estabilidade, sendo as alterações morfológicas e dimensionais aceitáveis, apresentando certa resistência à fratura e não irrita a mucosa bucal. Sua utilização deve-se à fidelidade de cópia, baixo custo e fácil manipulação. A composição básica é essencialmente, óxido de zinco, eugenol e calofônia. Plastificantes, agentes de carga, aceleradores e outros aditivos são incorporados pela necessidade de proporcionar as propriedades desejáveis para o uso particular do produto. A pasta deverá estar homogênea e escoar uniformemente contra os tecidos. A estabilidade dimensional da maioria das pastas é bastante satisfatória. Uma contração desprezível (menor que 0,1%) pode ocorrer durante o endurecimento. Nenhuma alteração dimensional deverá ser esperada, após o endurecimento.

Ishikirama et al. (1984) estudaram o efeito de cimentos temporários no ajuste e na resistência à remoção de coroas totais metálicas. Utilizaram quarenta e oito molares humanos. Após o registro das medidas pós-cimentação, a resistência à remoção foi medida

em uma máquina teste. Os resultados mostraram que os cimentos Life e Dycal proporcionaram melhores adaptações, o cimento Temp-Bond foi superior ao cimento de óxido de zinco e eugenol e o cimento Lysanda.

Dutra e Horta (1994) testaram a capacidade de vedamento da pasta Lysanda em retroburações em comparação com o amálgama de prata. As retroburações foram feitas em incisivos superiores de cães (15 com amálgama, 15 com pasta Lysanda e 3 controles). Após 30 dias, os cães foram sacrificados e seus dentes extraídos e imersos em corantes Azul de Metileno a 2% e pH 7,2 levados à estufa bacteriológica a 37°C e 100% de umidade. Os dentes foram seccionados longitudinalmente e avaliados quanto à infiltração do corante através de microscópio ótico com aumento de 40 vezes. As infiltrações foram classificados da seguinte maneira: ausente, quando não se constatou presença do corante no preparo cavitário; leve, quando se constatou a presença do corante em parte do preparo cavitário sem atingir o canal e intensa, quando se constatou a presença do corante em todo o preparo cavitário e no canal. Os resultados mostraram que, nos 3 dentes usados como controle, o corante penetrou totalmente; nos 14 dentes retrobaturados com amálgama de prata houve grau de infiltração intensa; e nos 14 dentes retrobaturados com pasta Lysanda, 6 mostraram grau de infiltração leve e 8 mostraram ausência de infiltração (2 dentes foram excluídos do experimento por apresentarem trincas). Conforme os resultados, a pasta Lysanda se mostrou eficiente na capacidade de impedir a infiltração marginal em retroburações.

Curti Júnior et al. (1994) testaram o uso dos cimentos Temp-Bond e Provy na tentativa de solucionar ou contornar as dificuldades da manutenção da cadeia asséptica durante o tratamento, como também, entre as várias consultas pela presença de esforços mastigatórios, descuido dos pacientes e falta de resistência do próprio material selador. Escolheram 80 dentes molares que foram divididos em 4 grupos de 20 cada um. Procedeu-se ao acesso cirúrgico e os dentes foram irrigados com água destilada, secos e impermeabilizados em toda a superfície externa até aproximadamente 1mm do ângulo cavo superficial com 2 camadas de Araldite e recobertos com 2 camadas de esmalte de unhas para vedar comunicações laterais. Grupo 1- Temp-Bond; grupo 2- Temp-Bond + guta-percha; grupo 3- Provy; grupo 4- Provy + guta-percha. Após o selamento das cavidades, os dentes foram inseridos em frascos e identificados contendo uma solução de Azul de Metileno a 25% no qual permaneceram por 7 dias em estufa a 37° C. Decorrido esse período os dentes foram lavados em água destilada por 24 horas e seccionados longitudinalmente com disco diamantado. As secções foram analisadas, utilizando-se uma lupa e teste estatístico.

Comparando-se os diversos grupos entre si, grupo 1 comparado ao grupo 4, revelaram diferença de 10%, considerada significativa. O grupo 2 comparado ao grupo 4, apresentaram-se equivalentes. O grupo 1 comparado ao grupo 3, apresentaram-se equivalentes. Finalmente, comparando-se a associação formada pelos grupos 1 e 3 e os grupos 2 e 4 mostraram-se diferentes para um nível de significância de até 10%. Os autores concluíram que o uso isolado dos cimentos provisórios Temp-Bond e Provy podem ser indicados como material de selamento entre as consultas de maneira satisfatória; o uso dos cimentos provisórios em associação com guta-percha mostraram resultados superiores aos valores apresentados pelo uso isolado dos mesmos; e comparando-se todos os grupos entre si não existiu diferença estaticamente significante.

Dutra et al. (1996) estudaram a capacidade seladora da pasta de óxido de zinco eugenólica e o amálgama de prata em apicectomia com obturação retrógrada, com objetivo de avaliar a infiltração marginal e permeabilidade da dentina radicular. Foram utilizados 32 dentes humanos recém-extraídos, e, divididos em 2 grupos. No grupo 1, os dentes foram obturados com amálgama de prata e no grupo 2, com pasta de óxido de zinco eugenólica e empregado como corante o Azul de Metileno a 2% com pH 7,2 por 7 dias, a temperatura de 37° C. Os resultados obtidos através de lupa estereomicroscópica mostraram que no grupo 1, todos os dentes foram corados pelo Azul de Metileno em toda a extensão da dentina com penetração do corante na interface amálgama/dentina e na superfície exposta pela apicectomia. No grupo 2, em todos os dentes, a dentina compreendida entre a coroa e o limite da restauração com a pasta de óxido de zinco eugenólica foi corada, porém, não foi observada a presença do corante na interface pasta zinco eugenólica e a dentina, e nem na superfície de dentina exposta pela apicectomia. Os resultados sugerem que a pasta de óxido de zinco eugenólica promove um ótimo selamento apical.

Fox e Gutteridge (1997) realizaram um estudo para comparar a microinfiltração coronária ao redor do retentor intra-radicular pré-fabricado com coroas e pinos temporários Trinta e oito dentes humanos extraídos foram preparados químico-mecanicamente e obturados. Foram retiradas as coroas dos dentes na junção cimento-esmalte e as raízes preparadas para receber um pino padrão de 9 mm. 2 Grupos de dentes controle, positivo e negativo, foram armazenados em água deionizada e timol e depois de lavadas e secas foram impermeabilizadas com cera adesiva. Outros 3 grupos foram divididos em: grupo A, retentor intra-radicular de acrílico e cimentado com cimento fosfato de zinco; grupo B, retentor intra-radicular metálico e cimentado com cimento resinoso; grupo C, coroa com pino temporário

cimentada com cimento temporário Temp-Bond. Os dentes foram diafanizados e depois examinados em microscópio com aumento de 30 vezes e foi feita a análise estatística. Como resultado, nenhum dos grupos controles negativos mostrou qualquer evidência de penetração do corante. Contudo, 2 amostras do grupo A e do grupo B apresentaram pequena infiltração (1,05 - 1,45 mm). Os dentes do grupo C, restaurados com coroas com pinos temporários apresentaram significativo grau de infiltração coronária, com penetração da tinta nanquim em todas as amostras. Os autores concluíram que não houve diferença significante entre a microinfiltração coronária ao redor dos retentores intra-radiculares cimentados com fosfato de zinco e ao redor dos retentores intra-radiculares cimentados com cimento resinoso. Ocorreu significativa infiltração com as coroas de pinos temporários cimentadas com óxido de zinco eugenol. Coroas com pinos temporários é um elo fraco na restauração de dentes tratados endodonticamente, uma vez que permitem invasão bacteriana do canal. Se uma coroa com pino temporário for utilizada, ela deveria ser deixada no local pelo menor tempo possível.

Baldissara et al. (1998) avaliaram a microinfiltração marginal de quatro cimentos provisórios, uma base cavitária e um cimento de fosfato de zinco. Utilizaram trinta pré-molares humanos extraídos e coroas provisórias acrílicas confeccionadas pelo método direto. As amostras foram divididas em grupos, termocicladas, cortadas e observadas sob um estereomicroscópio luminoso. A microinfiltração dos cimentos provisórios ocorreu na interface cimento-dentina, sendo maior nos cimentos provisórios do que no definitivo e o material de base cavitária proporcionou os melhores resultados em comparação com os cimentos provisórios.

Neppelenbroek et al. (2003) consideraram que coroas provisórias protegem o tecido de possíveis agressões térmicas, químicas e mecânicas, mantendo a saúde do periodonto, a harmonia oclusal e devolvendo a confiança ao paciente. Para a confecção de uma provisória, a técnica direta é muito utilizada pela rapidez de execução e que os cimentos de óxido de zinco e eugenol são indicados nos casos que requerem maior retenção. A construção adequada da restauração provisória permitirá ao paciente manter-se socialmente ativo em condições funcionais e psicológicas satisfatórias.

Schwartz e Robbins (2004) revisaram a restauração de dentes tratados endodonticamente. Relataram que na maioria desses dentes, também há perda da estrutura dentária causada por cáries ou grandes restaurações, devendo os pinos, em particular, serem restaurados imediatamente por causa das dificuldades associadas à manutenção do selamento

temporário. A melhora da integridade estrutural deve aumentar o prognóstico dos dentes endodonticamente tratados expostos a pesadas cargas de forças mastigatórias.

2.4 Corante Rodamina B

A utilização de corantes orgânicos é um método bastante prático e simples de ser empregado para análise da capacidade seladora de alguns materiais obturadores e retrobturadores. Os corantes Azul de Metileno, Rodamina B e Tinta Nanquim, são os mais utilizados na avaliação da permeabilidade dentinária. O corante Rodamina B tem sido utilizado como marcador em estudos relacionados à infiltração marginal por apresentar áreas rosadas bem definidas, fácil leitura e propriedade de fluorescência.

Hamaoka e Moura (1996), avaliando a permeabilidade dentinária, estudaram a penetração de três corantes: Azul de Metileno, Rodamina B e Tinta da Índia, em relação aos terços cervical, médio e apical. Selecionaram 30 dentes extraídos de humanos unirradiculados superiores que tiveram as coroas seccionadas na junção esmalte-cemento. Após o preparo químico-mecânico, as raízes foram seccionadas no sentido mésio-distal, impermeabilizadas externamente e as hemisseções divididas em três grupos e, em seguida, imersas nos três corantes por 24 horas a 37⁰C em ambiente de umidade relativa. Os resultados mostraram que a Rodamina B foi a que mais penetrou nos terços, sendo maior na região cervical e menor na apical, e o menor valor encontrado foi com a Tinta da Índia.

Heleno (2004) comparou capacidade marcadora dos corantes Azul de Metileno 2%, Rodamina B 2% e Sulfato de Níquel 5%. Utilizou oitenta e quatro dentes pré- molares unirradiculados extraídos de humanos que foram divididos em 6 grupos com 14 espécimes cada um. Os espécimes foram imersos nas soluções corantes por três e sete dias em estufa bacteriológica a 37⁰C e posteriormente submetidos à ciclagem térmica. Após esse processo foram novamente armazenados na estufa, respeitando-se o tempo de imersão nos corantes até o momento de serem seccionados. A capacidade de penetração dos corantes foi medida através de lupa estereomicroscópica, e os resultados mostraram que o corante Rodamina B alcançou uma penetração superior ao Azul de Metileno e Sulfato de Níquel.

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo foi avaliar *in vitro* a infiltração coronária em dentes extraídos de humanos submetidos ao preparo químico-mecânico, curativo intracanal de hidróxido de cálcio, com pinos e coroas provisórias, comparando-se a capacidade seladora dos cimentos temporários à base de hidróxido de cálcio, óxido de zinco e eugenol e pasta zinco eugenólica.

MATERIAIS E MÉTODOS

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo realizou-se após aprovação do seu projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (Anexo).

4.1 Projeto de Amostragem

Um estudo piloto foi anteriormente realizado com o objetivo de treinamento do operador em todas as etapas, para detecção de possíveis falhas e correção das mesmas.

4.2 Preparo dos espécimes

Foram selecionados 45 dentes incisivos centrais superiores extraídos de humanos os quais foram lavados e armazenados em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por 12 horas, para desinfecção, conforme sugestão do Ministério da Saúde (1989). Para remoção do tecido remanescente aderido à superfície radicular foi utilizado instrumento hollemback¹ # 3 com leves raspagens e depois polidos com pedra pomes² e escova de Robson³ acoplada ao contra-ângulo⁴. Com finalidade de evitar o ressecamento das estruturas dentárias, durante todo o estudo as amostras foram mantidas em 1000 ml de água misturada a 10 ml de NaOCl⁵, sendo feita troca da solução a cada 24 horas. Os espécimes foram radiografados com filme ekta-speed⁶ (FIG.1) na posição orto-radial, pela técnica do paralelismo e de acordo com os critérios

¹ Dental Duflex Ltda.; Juiz de Fora/MG - Brasil.

² Lenza Farmacêutica - Divisão Odontológica; Belo Horizonte/MG - Brasil

³ KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda.; Barueri/SP - Brasil

⁴ Kavo do Brasil S/A; Florianópolis/SC - Brasil

⁵ Lenza Farmacêutica - Divisão Odontológica; Belo Horizonte/MG - Brasil.

⁶ Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda.; São José dos Campos/SP - Brasil

de exclusão, foram descartados aqueles que apresentaram canais obturados, retentores intraradiculares, calcificações, fraturas radiculares.



Figura 1: Radiografia periapical inicial
Fonte: Dados da pesquisa/2007

A execução das aberturas coronárias foi confeccionada à partir do uso da broca # 1557⁷ adaptada à caneta de alta rotação⁸ operada, primeiramente, na direção perpendicular à linha do longo eixo do dente em toda a superfície do esmalte, e em seguida, de forma paralela ao longo eixo do dente em direção à câmara pulpar, e para remoção do teto da câmara pulpar e das retenções intra-coronárias, utilizou-se a broca esférica de baixa rotação 28 mm⁹ # 6. A broca Endo-Z¹⁰ foi utilizada para obtenção da forma de conveniência e para localização da entrada do canal radicular empregou-se sonda endodôntica¹¹. Para determinar o comprimento de patência do canal (C.P.C.) foi introduzida uma lima¹² K # 10 até que a sua ponta fosse visualizada no forame apical, excluiu-se os espécimes com comprimento inferior à 22 mm. O comprimento de trabalho (C.T.), foi determinado subtraíndo-se 1 mm dessa medida. Com objetivo de padronizar o tamanho da cavidade pulpar, estabeleceu-se dois diâmetros: apical e

⁷ KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda.; Barueri/SP - Brasil

⁸ Kavo do Brasil SA; Florianópolis/SC - Brasil

⁹ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

¹⁰ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

¹¹ Odous; Belo Horizonte/MG - Brasil.

¹² Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

cervical. O apical se contava quando uma lima¹³ K # 20 se ajustava no C.T. e o cervical se obtinha com uma lima¹⁴ K # 60 adaptada à 2 mm acima do limite amelo-cementário. O preparo químico mecânico foi efetuado pela técnica de Oregon Adaptada (DE DEUS, 1992) até o diâmetro cirúrgico apical determinado por uma lima¹⁵ K # 50. Em cada troca de limas foi feita a irrigação com 1 ml de hipoclorito de sódio¹⁶ a 2,5% utilizando-se cânula gauge¹⁷ 25 acoplada à seringa descartável de 5 ml.

4.3 Confecção do pino e coroa provisória

Para a realização da coroa provisória, foi utilizado um molde padrão de silicone¹⁸ (FIG.2) obtido a partir da coroa original do dente a fim de se manter o mesmo tamanho e volume da resina acrílica¹⁹ para todas as provisórias. Obtido o molde, as coroas foram cortadas com discos carborundum²⁰ ao nível da borda inferior da abertura para acesso ao canal radicular.



Figura 2: Molde padrão de silicone obtido através da coroa original do dente
Fonte: Dados da pesquisa/2007

¹³ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

¹⁴ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

¹⁵ Maillefer/Dentsply; Ballalgues – Suíça

¹⁶ Lenza Farmacêutica - Divisão Odontológica; Belo Horizonte/MG – Brasil.

¹⁷ BD Plastipak/Hecho - Becton Dickinson Indústria Cirúrgica Ltda.; Curitiba/PR – Brasil

¹⁸ Dentsply Indústria Ltda.; Petrópolis/RJ – Brasil

¹⁹ Artigos Odontológicos Clássico Ltda.; São Paulo/SP – Brasil

²⁰ Labordental Ltda.; São Paulo/SP – Brasil

As margens foram biseladas em esmalte com ponta diamantada²¹ 2136 (FIG.3) de alta rotação em ângulo de 45 graus e sem refrigeração. Utilizou-se uma broca de Largo²² (FIG.4) # 3 com cursor²³ nos 11mm correspondentes ampliando o espaço para confecção dos pinos.



Figura 3: Biselamento das margens do preparo com ponta diamantada 2136
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 4: Utilização da broca de Largo #3 ampliando o espaço para confecção do pino provisório
Fonte: Dados da pesquisa/2007

Os pinos pré-fabricados²⁴ (FIG.5) foram moldados com resina acrílica no interior da raiz (FIG.6), previamente lubrificada com isolante orgânico²⁵ e uma lima²⁶ K # 50 envolvida em algodão, preservando-se os 5 mm apicais dos canais radiculares através de adaptação de um cursor à lima. Depois da polimerização os excessos da resina acrílica²⁷ foram removidos

²¹ KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda.; Barueri/SP – Brasil

²² Maillefer/Dentsply; Ballalgues – Suíça

²³ Angelus Indústria de Produtos Odontológicos Ltda.; Londrina/PR – Brasil

²⁴ Angelus Indústria de Produtos Odontológicos Ltda.; Londrina/PR - Brasil

²⁵ Grupo Cimed - Indústria de Medicamentos Ltda.; Pouso Alegre/MG - Brasil

²⁶ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

²⁷ Artigos Odontológicos Clássico Ltda.; São Paulo/SP - Brasil

com um instrumento hollemback²⁸. As porções coronárias dos pinos foram cortadas com um alicate para que o pino se encaixasse no molde.

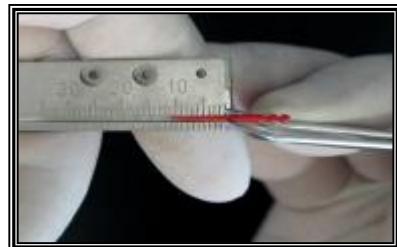


Figura 5: Medida do pino pré-fabricado
Fonte: Dados da pesquisa/2007

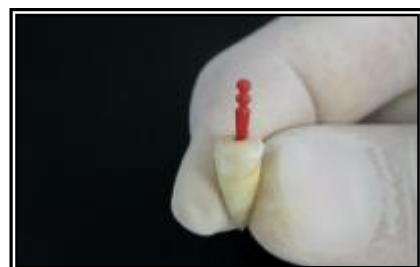


Figura 6: Moldagem do pino provisório
Fonte: Dados da pesquisa/2007

Novamente o molde foi lubrificado, preenchido com resina acrílica²⁹ (FIG.7, 8), e então, o pino previamente moldado foi inserido nele para que ocorresse a polimerização (FIG.9). Após o tempo de presa da resina acrílica (FIG.10), foram retirados os excessos com broca tronco-cônica³⁰ (702) e broca Maxcut³¹ (FIG.11) adaptada ao micromotor³². O polimento das coroas provisórias foi realizado com discos de borracha³³ e suas adaptações avaliadas (FIG.12, 13, 14).

²⁸ Dental Duflex Ltda.; Juiz de Fora/MG - Brasil.

²⁹ Artigos Odontológicos Clássico Ltda.; São Paulo/SP - Brasil

³⁰ Labordental Ltda.; São Paulo/SP - Brasil

³¹ Labordental Ltda.; São Paulo/SP - Brasil

³² Kavo do Brasil S/A; Florianópolis/SC - Brasil

³³ Microdont Ltda.; São Paulo/SP - Brasil



Figura 7: Molde padrão sendo preenchido com resina acrífica
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 8: Molde padrão totalmente preenchido com resina acrílica para confecção da coroa provisória
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 9: Confecção da coroa provisória após encaixe da raiz e pino provisório no molde padrão
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 10: Coroa e pino provisórios após polimerização da resina acrítica
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 11: Utilização da broca Maxcut para remoção dos excessos da resina acrílica na coroa provisória.
Fonte: Dados da pesquisa/2007

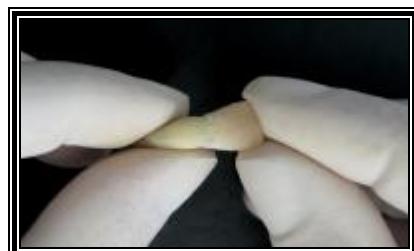


Figura 12: Avaliação das adaptações da coroa provisória
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 13: Provisória adaptada vista vestibular
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 14:Provisória adaptada vista palatina
Fonte: Dados da pesquisa/2007

4.4 Colocação do curativo

Depois de confeccionadas as provisórias, irrigou-se os dentes com soro fisiológico e os canais secos com pontas de papel absorventes³⁴ (Tanari # 50), preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio associada a soro fisiológico através de espiral Lentullo³⁵ e auxílio de limas³⁶ K # 45. A acomodação da pasta foi realizada com condensadores endodonticos³⁷ (tipo Schilder) com cursor de borracha³⁸, deixando-se apenas 5 mm apicais preenchidos. A remoção do curativo das paredes laterais foi obtida com algodão envolvido em lima³⁹ K # 50, mantendo o remanescente radicular sem a presença da pasta de hidróxido de cálcio e a coroa e pino foram cimentados.

4.5 Impermeabilização dos espécimes

Para se fazer a impermeabilização, os espécimes foram posicionados pelo ápice em uma pequena porção de cera Utilidade⁴⁰ (FIG.15). Com o auxílio de um palito de madeira, aplicou-se uma camada de resina epóxi (Araldite Hobby rápido⁴¹) manipulada de acordo com as especificações do fabricante e, 30 minutos após, uma segunda camada impermeabilizadora foi novamente aplicada. Decorrido o tempo necessário para secagem da resina, os espécimes foram cobertos com uma camada de esmalte para unhas Risqué (Niasi S/A⁴²) (FIG.16) de cor vermelha, obedecendo-se ao período de secagem de 40 minutos segundo metodologia

³⁴ Tanari – Tanariman Industrial Ltda., Manacapuru/Amazonas - Brasil

³⁵ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça.

³⁶ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

³⁷ Odous, Belo Horizonte/MG - Brasil

³⁸ Angelus Indústria de Produtos Odontológicos Ltda.; Londrina /PR -Brasil

³⁹ Maillefer/Dentsply; Ballalgues - Suíça

⁴⁰ Polidental Indústria e Comércio Ltda.; São Paulo/SP - Brasil

⁴¹ Brascola Ltda.; São Bernardo do Campo/SP - Brasil

⁴² Risqué/Niasi S/A - Taboão da Serra/SP – Brasil

utilizada por Freitas et al., 2006. Toda superfície externa das raízes foi impermeabilizada respeitando-se os limites de 1 mm acima e abaixo da área de cimentação. Posteriormente, virou-se o espécime (FIG.17), ficando este posicionado à cera Utilidade⁴³ pela coroa provisória, e, novamente, realizado o processo da impermeabilização (FIG. 18).



Figura 15: Espécime posicionado pelo ápice com as camadas do primeiro material impermeabilizador (Araldite), exceto na área de cimentação
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 16: Espécime posicionado pelo ápice com a segunda camada do material impermeabilizador (esmalte Risqué), exceto área de cimentação
Fonte: Dados da pesquisa/2007

⁴³ Polidental Indústria e Comércio Ltda.; São Paulo/SP - Brasil



Figura 17: Espécime posicionado pela coroa provisória com as camadas de Araldite na região apical da raiz.
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 18: Espécime posicionado pela coroa provisória com a camada do esmalte Risqué na região apical da raiz.
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 19: Cimento Dycal
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 20: Cimento Temp-Bond
Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 21: Cimento Lysanda
Fonte: Dados da pesquisa/2007

4.6 Divisão dos espécimes

As amostras foram divididas aleatoriamente em 3 grupos de 13 espécimes cada uma, fixadas com diferentes cimentos: grupo 1- cimento provisório à base de hidróxido de cálcio

(Dycal⁴⁴) (FIG.19); grupo 2- cimento provisório à base de óxido de zinco e eugenol (Temp-Bond⁴⁵) (FIG.20); grupo 3- cimento provisório à base de pasta zinco eugenólica (Lysanda⁴⁶) (FIG.21). Como controle negativo, grupo 4, uma amostra de cada grupo com cimento foi totalmente impermeabilizada (inclusive ao redor da coroa provisória). No grupo controle positivo, grupo 5, uma amostra de cada grupo, tiveram as suas próteses provisórias fixadas sem uso do cimento, com ausência de impermeabilização. O quadro 1 representa esquematicamente o modo como os grupos foram divididos:

Grupo	Cimento Utilizado	Amostra
1	Dycal	13
2	Temp-Bond	13
3	Lysanda	13
4	Controle negativo	3
5	Controle positivo	3

Quadro 1: Tipos de grupos da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa/2007

4.7 Imersão na solução corante

Para viabilizar o contato do corante com toda a região que não foi impermeabilizada, ou seja, 1 mm acima e abaixo da área de cimentação, foi confeccionado um suporte com fio metálico de 0,5 mm⁴⁷. Este foi colado com cola Super Bonder⁴⁸ na parte média da coroa provisória e feito uma dobra na sua extremidade (FIG.22). Após o preenchimento do recipiente de vidro com Rodamina⁴⁹ B a 2%, colocou-se uma gaze na sua embocadura e o fio metálico⁵⁰ preso à mesma. Para assegurar que a gaze não se deslocasse, passou-se fita crepe

⁴⁴ Dentsply Indústria e Comercio Ltda; Petrópolis/RJ - Brasil

⁴⁵ Kerr USA/Labordental Ltda; São Paulo/SP - Brasil

⁴⁶ Lysanda Produtos Odontológicos Ltda.; São Paulo/SP - Brasil

⁴⁷ Labordental São Paulo/SP – Brasil

⁴⁸ Henkel Ltda.; Itapeva/SP – Brasil

⁴⁹ Hidrocepe; Belo Horizonte/MG – Brasil

⁵⁰ Labordental São Paulo/SP – Brasil

na embocadura do vidro (FIG.23). Os espécimes foram imersos em recipientes específicos para cada grupo contendo 10 ml da solução corante Rodamina B⁵¹ 2% e levados em estufa bacteriológica⁵² a 37⁰ C por um período de 7 dias e 100% de umidade. Decorrido esse intervalo os espécimes foram removidos e deixados em água corrente por 24 horas e secos à temperatura ambiente. Na seqüência, a impermeabilização foi removida com lâmina de bisturi⁵³ # 15.



Figura 22: Espécime suspenso através de suporte de fio metálico colado à superfície vestibular da coroa provisória
Fonte: Dados da pesquisa/2007

⁵¹ Hidrocepe; Belo Horizonte/MG – Brasil

⁵² KAMP Metalúrgica Indústria Brasileira; Duque de Caxias /RJ – Brasil

⁵³ Rotax International Ltda., Londres – Inglaterra

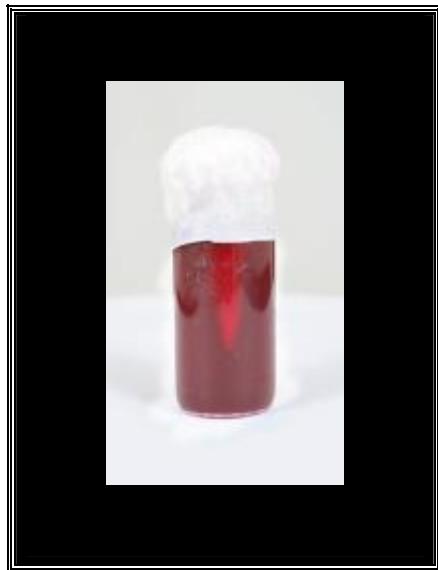


Figura 23: Espécime suspenso no corante através do suporte de fio metálico preso à gaze aderida com fita crepe na embocadura do recipiente de vidro.

Fonte: Dados da pesquisa/2007

4.8 Hemisecção dos espécimes

Os espécimes ficaram imobilizados em um torno para que, através de um disco diamantado dupla face (7020)⁵⁴ acoplado ao micromotor⁵⁵, se realizasse o corte longitudinal no sentido vestíbulo-palatino. A clivagem foi conseguida com auxílio de hollemback⁵⁶ e, então, os espécimes armazenados em seus recipientes numerados para avaliação do grau de infiltração.

⁵⁴ KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda.; Barueri/SP - Brasil

⁵⁵ Kavo do Brasil S/A; Florianópolis/SC - Brasil

⁵⁶ Duflex Ltda.; Juiz de Fora/MG - Brasil

4.9 Mensuração linear da penetração do corante

A atividade realizou-se no CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais) sob lupa estereomicroscópica Wild⁵⁷ M-8 e câmara digital acoplada a um sistema computadorizado de análise quantitativa (FIG.24), permitindo a visualização das imagens ampliadas 9 vezes (FIG.25), realizando a medida linear de infiltração do corante das secções longitudinais observadas microscopicamente. Através do *software* Image Pro-Plus⁵⁸ anotou-se em milímetros a distância entre o vértice cervical da raiz até o ponto de maior infiltração do corante em sua interface com as paredes do canal radicular.

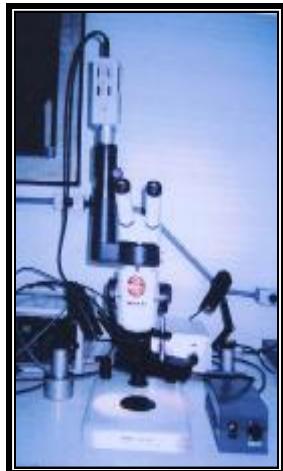


Figura 24: Imagem da lupa binocular estereomicroscópica do CETEC utilizada para leitura de corante. Fonte - Juliana Grossi Heleno.
Fonte: Dados da pesquisa/2007

⁵⁷ Wild M8 - USA

⁵⁸ Media Cybernetics - USA



Figura 25: Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - cimento Dycal.

Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 26: Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - cimento Temp-Bond.

Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 27: Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - cimento Lysanda.

Fonte: Dados da pesquisa/2007



Figura 28: Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - controle negativo

Fonte: Dados da pesquisa/2007

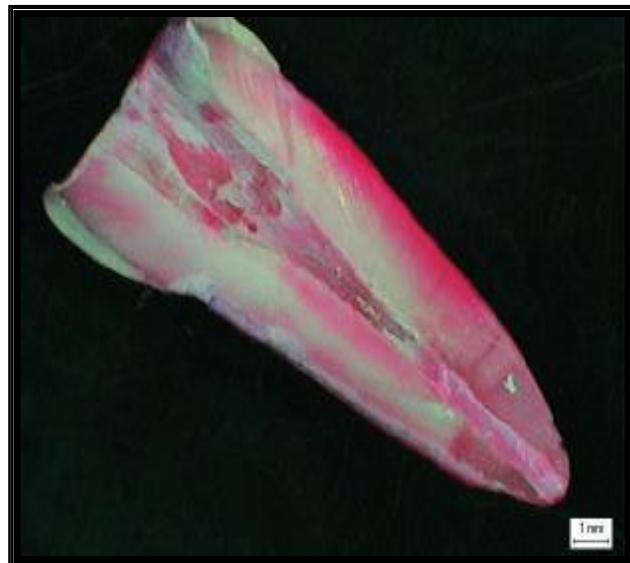


Figura 29: Imagem da infiltração de corante sob lupa estereomicroscópica com aumento de 9 vezes - controle positivo.

Fonte: Dados da pesquisa/2007

RESULTADOS

5 RESULTADOS E ESTATÍSTICA

- Medidas, em milímetros, das penetrações da solução corante, nos três grupos experimentais encontram-se expressos nos quadros 2, 3, 4.

(Dycal) Dente	Infiltração (mm)
1	9.5435
2	8.4060
3	9.2069
4	9.8536
5	9.8043
6	12.5254
7	8.3641
8	10.6280
9	9.7572
10	8.6635
11	8.1420
12	12.4361
13	10.4032

Quadro 2: Medida de penetração do corante nos espécimes cimentados com Dycal
Fonte: Dados da pesquisa/2007

(Temp-Bond) Dente	Infiltração (mm)
1	7.2595
2	14.310
3	12.3199
4	8.1349
5	12.9303
6	13.9402
7	8.1420
8	11.6165
9	10.8157
10	12.0169
11	11.9989
12	10.2864
13	8.4748

Quadro 3: Medida de penetração do corante nos espécimes cimentados com Temp-Bond

Fonte: Dados da pesquisa/2007

(Lysanda)Dente	Infiltração (mm)
1	11.5025
2	8.8585
3	7.5520
4	7.2681
5	8.3833
6	9.3628
7	8.4129
8	11.7643
9	8.8791
10	7.6536
11	10.2541
12	10.3049
13	10.3435

Quadro 4: Medida de penetração do corante nos espécimes cimentados com Lysanda

Fonte: Dados da pesquisa/2007

- Delineamento e análises estatísticas

O ensaio foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com 13 repetições por grupo experimental. Foram testados três cimentos distribuídos aleatoriamente, Dycal, Temp-Bond e Lysanda. Foi avaliada a infiltração em mm causada pelo tipo de cimento. Foram realizados os testes de Lilliefors e Bartlett para verificar normalidade e homogeneidade de variâncias dentro de tratamentos, respectivamente.

Para análises de infiltração foi realizada análises de variância paramétrica e comparação das médias utilizando-se o teste t de Student, para amostras não pareadas, em nível de 5 % de probabilidade, segundo Sampaio (2002).

O resultado descritivo foi realizado por meio de médias, desvios padrão, erro padrão das médias, coeficientes de variação, máximo, mínimo e gráfico para mostrar tendência de comportamento da resposta avaliada.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG 8.0 (Sistema de análises estatísticas).

- Resultados das análises estatísticas

Verifica-se na tabela 1 que a variável infiltração apresentou distribuição de probabilidade normal pelo teste de Lilliefors ($p<0,01$).

TABELA 1

Teste de Lilliefors para verificar normalidade dos dados de infiltração no ensaio

Variável	Valor calculado	Probabilidade	
		$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Infiltração	0,1123	0,142	0,165

Fonte: Dados da pesquisa/2007

Verifica-se na tabela 2 que a variável infiltração apresentou homocedasticidade dentro de tratamentos pelo teste de Bartlett em nível de 1% de probabilidade.

TABELA 2

Teste de Bartlett para verificar homogeneidade de variâncias na variável infiltração no ensaio.

Variável	Valor calculado	Probabilidade	
		$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Infiltração	3,8127	5,991	9,210

Fonte: Dados da pesquisa/2007

Observa-se na tabela 3 que a média do grupo Temp-Bond foi maior que o Lysanda. Observa-se, ainda que o cimento Temp-Bond apresentou maior amplitude de valores, indicando maior instabilidade(como pode ser visto por meio do coeficiente de variação).

TABELA 3

Resultados descritivos dos grupos experimentais; Dycal, Temp-Bond e Lysanda no ensaio.

Parâmetro	Grupo experimental		
	Dycal	Temp-Bond	Lysanda
<i>N</i>	13	13	13
<i>Média (mm)</i>	9,8258	10,9420	9,2723
<i>Desvio padrão (mm)</i>	1,4108	2,3224	1,4669
<i>Erro padrão (mm)</i>	0,3913	0,6441	0,4068
<i>Máximo (mm)</i>	14,3587	14,3100	11,7643
<i>Mínimo (mm)</i>	12,5254	7,2595	7,2681
<i>CV (%)</i>	14,3587	21,2251	15,8201

Fonte: Dados da pesquisa/2007

Conforme mostra a tabela 4, a análise de variância foi estatisticamente significativa ($p<0,05$), indicando que há diferença entre os cimentos quanto à infiltração

TABELA 4
Análise de variância de grupos experimentais do ensaio

FGV	GL	Quadro Médio
<i>Entre grupos</i>	2	9,4042*
<i>Erro experimental</i>	36	2,8462

* Teste de Fisher ($p<0,05$)

Fonte: Dados da pesquisa/2007

Na tabela 5 observa-se que a menor infiltração ocorreu com o uso do cimento Lysanda, e a maior resposta com o Temp-Bond. Entretanto, o Dycal apresentou infiltração intermediária, igualando aos dois grupos.

TABELA 5
Médias e desvios padrão dos grupos experimentais; Dycal,
Temp-Bond e Lysanda no ensaio.

Grupo experimental	Média ± desvio padrão
Dycal	9,8258 ± 1,4108 AB
Temp-Bond	10,9420 ± 2,3224 B
Lysanda	9,2723 ± 1,4669 A

Fonte: Dados da pesquisa/2007

Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste de t ($p<0,05$)

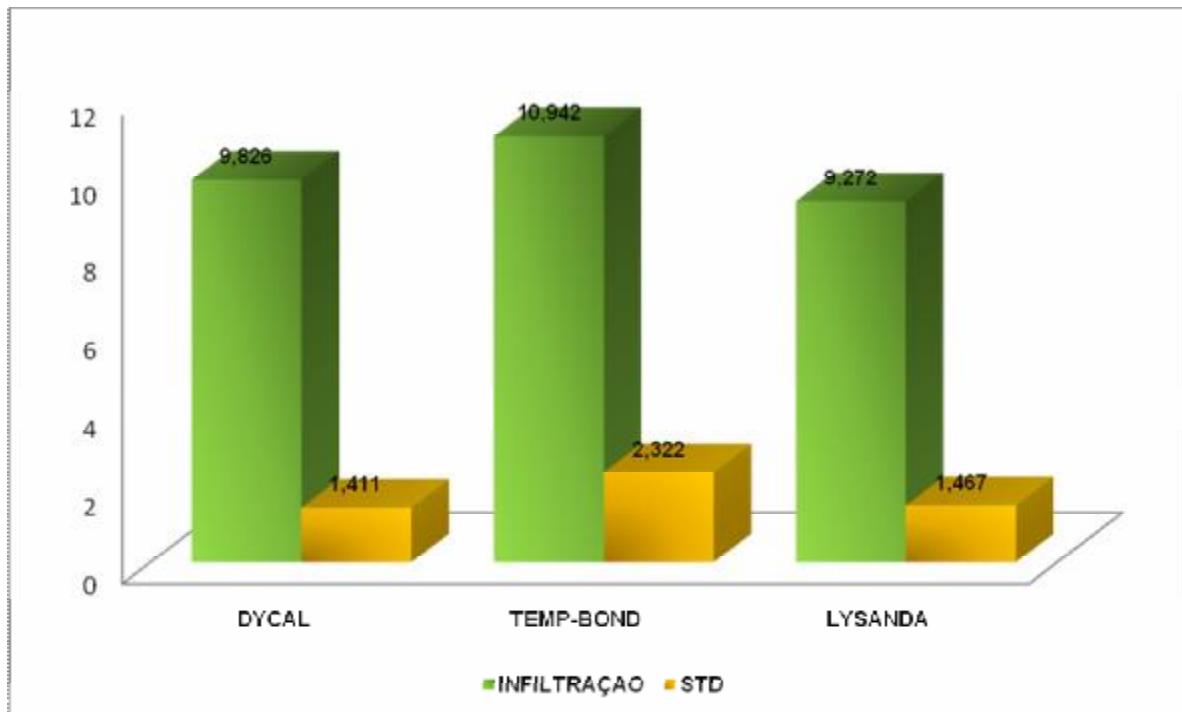


Gráfico 1: Variação de infiltração e desvio padrão (STD)

Fonte: Dados da pesquisa/2007

REFERÊNCIAS

Padrão PUC Minas de Normatização – Normas da ABNT para apresentação de trabalhos científicos, teses, dissertações e monografias. Atualizada de acordo com a NBR 14724 de 30.01.2006.

REFERÊNCIAS

BALDISSARA, P. et al. Comparative study of the marginal microleakage of six cements in fixed provisional crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v.80, n.4, p.417-422, Oct.1998.

BRASIL. Mínisterio da Saúde. **Normas técnicas para controle da AIDS e outras infecções virais na prática odontológica**. 2. ed. Brasília: Divisão Nacional de Doenças Transmissíveis. Divisão Nacional de Saúde Bucal., 1989.

BYSTRÖM, A.; CLAESSON, R.; SUNDQVIST, G. A eficácia antibacteriana do hidróxido de cálcio, do paramonoclofenol canforado intracanal. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.1, n.5, p.170-175, Oct.1985.

CARVALHO, G.L. et al. Cimentos provisórios utilizados no selamento entre sessões do tratamento endodôntico: estudo microbiológico. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v.4, n.15, p.297-300, out. 2003.

CARVALHO, G.L. et al., Avaliação da infiltração marginal de dois cimentos provisórios em dentes com e sem preparo do ângulo cavo superficial. **Ciência Odontológica Brasileira**, São José do Campos, v7, n.2, p.41-46, abr./jun. 2004.

COHEN, S.M.A.; BURNS, R.C. **Caminhos da polpa**: 6. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1994. 759p.

COLLESI, J.P.P. et al. Avaliação *in vitro* de um material cimentante provisório, como selador temporário em Endodontia. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.51, n.1., jan./fev. 1994.

DE DEUS, Q.D. **Endodontia** 5. ed., Rio de Janeiro, Medsi, 1992. 695p.

DEMARCHI, M.G.A; SATO, E.F.L. Leakage of interim post and cores used during laboratory fabrication of custom post. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.28, n.4, p.328-329, Apr. 2002.

DEVAUX, E.; DUFOUR,D.; BONIFACE, B. Five methods of calcium hydroxide intracanal placement. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, Saint Louis, v.89, n.3, p.349-355, May 2000.

DRAKE, D.; ALVES, J.; WALTON, R. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.24, n.9, p.587-591, Sept. 1998.

DUTRA, C.E.A. et al. Permeabilidade da dentina radicular e infiltração marginal em obturações retrógradas após apicectomia *in vitro*. **Arquivo Centro de Estudos do Curso de Odontologia da UFMG**, Belo Horizonte, v.32, n.1, p.21-27, jan./jun.1996.

DUTRA, C.E.A.; HORTA, H.G.P. Estudo da capacidade de vedamento da pasta Lysanda em obturação retrógrada: estudo realizado em cães. **Revista Odonto Ciência**, Porto Alegre, v.9, n.18, p.7-21, dez. 1994.

ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J.A.P. **Endodontia: princípios biológicos e mecânicos**. São Paulo: Artes Médicas, 1999. 819p.

ESTRELA, Carlos **Ciência endodôntica**. 2. ed., São Paulo: Artes Médicas, 2004. 1009p.

FARHAD,A.; MOHAMMADI, Z. Calcium hydroxide: a review. **International Dental Journal**, Oxford, v.55, n.5, p.293-301, May 2005.

FOX K.; GUTTERIDGE D.L. An *in vitro* study of coronal microleakage in root canal treated teeth restored by the post and core technique. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.30, n.6, p. 361-368, Nov.1997.

FREITAS, M.R.S.; SILVEIRA, F.F.; NUNES, E. Avaliação do selamento apical de dois novos cimentos endodônticos à base de óxido de zinco e eugenol. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v.6, n.23, p.13-20, 2006.

HAMAOKA, L.; MOURA, A.A. Avaliação *in vitro* da permeabilidade dentinária radicular, tendo como foyne de variação três diferentes tipos de corantes. **Revista Odontológica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.10, n.1, p.39-42, jan./mar. 1996.

HELENO, J.F.G. **Avaliação da capacidade marcadora de microinfiltração coronária de três corantes**. Belo Horizonte, 2004. 146p. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

ISHIKIRIAMA, A., et al. Temporary cementation of acrylic resin and cast complet crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v.51, n.5, p.637-641, May 1984.

KAKEHASHI, S.; STANLEY, H.R.; FITZGERALD, R.J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology**, Saint Louis, v.20, n.3, p.340-349, Sept.1965.

KLEIN JÚNIOR, C. A. et al. Avaliação laboratorial do tempo de presa da pasta de óxido de zinco-eugenol acrescida da retardadores e aceleradores. **Revista Brasileira de Prótese Clínica & Laboratorial**, v.3, n. 16, p.446-450, nov./dez. 2001.

LAW, A.; MESSER, H. Uma análise baseada em evidência da efetividade antibacteriana de medicamentos intracanais. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.30, n.10, p.689-694, Oct. 2004.

LEONARDO, M.R. et al. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesions. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.19, n.7, p. 348-352, July 1993.

LEONARDO, M.R. et al. A importância da endotoxina bacteriana (LPS) na endodontia atual. **Journal Applied Oral Science**, Bauru, v.12, n.2, p.93-98, May 2004.

LOPES H.P.; SIQUEIRA JR., J.F. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.32, n.5, p 361-369, Sept. 1999.

LOPES, H.P; SIQUEIRA JR., J.F. Avaliação histológica dos efeitos do hidróxido de cálcio e do hipoclorito de sódio na limpeza do sistema de canais radiculares. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.55,n.3, p.132-134, maio 1998.

MADISON, S.; WILCOX, L. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.14, n.9, p.455-458, Sept.1988.

MONDELLI, J. et al. **Proteção do complexo dentinopulpar:** 4 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1981. 255p.

NEPPELENBROEK, K.H. et al. A importância das próteses provisórias. **Revista Gaúcha Odontológica**, Rio Grande do Sul, v.51, n.1, p.50-3, jan./mar. 2003.

NERWICH, A.; FIDGOR, D.; MESSER, H.H. pH changes in root dentin over a 4- week period following root canal dressing with calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.19., n.19, p.302-326, June 1993.

PEGORARO, L.F. **Prótese fixa** São Paulo: Artes Médicas, 2002. 310p.

PHILLIPS, R.W. **Materiais dentários de Skinner**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 467p.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Pró-Reitoria de Graduação. Sistema de Bibliotecas. **Padrão PUC Minas de normalização**: normas da ABNT para apresentação de trabalhos científicos, teses, dissertações e monografias. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.pucminas.br/biblioteca>>. Acesso em: mar. 2007.

QUIDUTE, I.L.; AGUIAR, C.M. **Hidróxido de cálcio como medicação intracanal**. set. 2002. Disponível em: <http://www.endodontia.org/artigos_hidroxido.htm> Acesso em: mar. 2007.

RAY, H.A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.28, n.4, p.12-18, Jan. 1995.

SAFAVI, K.E.; NICHOLS, F.C. Alteração das propriedades biológicas da lipopolissacarídeo (LPS) bacteriano com o tratamento com hidróxido de cálcio. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.20, n.3, p.127-129, Mar. 1994.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2.ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2002.

SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.10, n.3, p.105-108, June 1994.

SCHWARTZ, R. S.; ROBBINS, J.W. Post placement and resttoration of endodontically treated teeth: a literature review. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.30, n.5, p.289-301, May 2004.

SHILLINGBURG JR. et. al. **Fundamentos de prótese fixa**. 3. ed. São Paulo: Quintessence, 1998. 472p.

SHILLINGBURG JR.; KESSLER, J.C.B.S. **Restauração dos dentes tratados endodonticamente**. 2. ed. São Paulo: Quintessence, 1991. 384p.

SILVEIRA, F.F. et al. Avaliação histomicrobiológica após curativo de demora com pastas à base de hidróxido de cálcio em diferentes períodos de tempo. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.58, n.4, p. 224-227, jul./ago. 2001.

SLUTZKY, H. et al. Propriedades antibacterianas da restauração dentária temporária **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.32, n.3, p.214-217, Mar. 2006.

SOARES, J. A.; SOARES, T.R.S. Ação antisséptica de pastas intracanais à base de hidróxido de cálcio. **Revista do CROMG**, Belo Horizonte, v.9, n.2, p. , abr./jun. 2003.

SUNDQVIST, G. Ecology of the root canal flora **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.18, n.9, p.427-430, Sept. 1992.

TADACHI TAMAKI **Dentaduras completas**. São Paulo: Sarvier, 1988. 252p.

TANOMARU FILHO, M.; JORGE, E.G.; TANOMARU,J.M.G. Avaliação da capacidade seladora apical de materiais retrobturadores empregando corante Rodamina B. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v.6, n.24, p.89-93, abr./jun. 2006.

TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J.D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unscales endodontically treated teeth. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.16, n.12, p.566-569, Dec. 1990.

TRONSTAD, L. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.7, n.1, p.17-21, Jan.1981.

TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treaed teeth. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.16, n.5, p.218-221, Mar. 2000.

ANEXO

**PUBLICAÇÃO
ANEXADA**

Avaliação da Infiltração Coronária em Próteses Provisórias Utilizando Diferentes Cimentos

RESUMO

Durante a terapia endodôntica, é de fundamental importância que se promova um selamento eficiente, minimizando a possibilidade de infiltração e contaminação do sistema de canais radiculares. Em dentes portadores de próteses provisórias associadas a retentores intra-radiculares, é muito importante a obtenção da qualidade estética e funcional, sendo que a manutenção de um selamento eficiente mostra-se crítica. Este trabalho teve por objetivo avaliar a capacidade seladora de três diferentes cimentos associados a próteses provisórias e retentor intra-radicular, em promover o selamento coronário de dentes com pasta de hidróxido de cálcio como curativo intracanal. Foram selecionados 45 incisivos centrais superiores extraídos de humanos, que, após serem submetidos ao preparo químico-mecânico padronizados, foram preenchidos com curativo de hidróxido de cálcio com soro fisiológico nos 5 mm apicais. Posteriormente ao seccionamento das coroas, os espécimes foram divididos em 3 grupos de 13. Pinos e restaurações provisórias foram fixados com cimentos à base de hidróxido de cálcio, óxido de zinco e eugenol e à base de pasta zinco eugenólica. Como grupo negativo (próteses provisórias fixadas com cimento e totalmente impermeabilizadas) foram selecionados 3 dentes e como grupo controle positivo (próteses provisórias fixadas sem cimento e ausência de impermeabilização) mais 3 dentes. Toda superfície externa das raízes e coroas foi impermeabilizada, exceto 2 mm próximos à adaptação cervical das mesmas. Após serem imersos em Rodamina B a 2% por 7 dias em estufa bacteriológica, os espécimes foram seccionados longitudinalmente, e as infiltrações, analisadas. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística. Concluiu-se que nenhum dos cimentos testados foi capaz de impedir a infiltração do corante; evidenciou-se valores intermediários de infiltração para o Dycal; Lysanda apresentou os menores valores de infiltração.

Palavras-chave: Cimentos dentários, Hidróxido de cálcio, Infiltração dentária.

ABSTRACT

During endodontic therapy, an efficient sealer is extremely important to minimize the possibility of infiltration and contamination of the root canal system. In teeth bearing temporary prostheses associated with intra-radicular retainers, the obtaining of aesthetic and functional quality is very important as the maintenance of an efficient sealer is critical. This article has the aim of evaluating the sealing capacity of three different cements associated with temporary prostheses and intra-radicular retainers in promoting the coronary sealing of teeth using a calcium hydroxide paste as an intracanal dressing. Forty-five central maxillary incisors extracted from human beings were selected. After having undergone standard chemico-mechanical preparation, these incisors were filled with the calcium hydroxide dressing, together with saline solution, in 5mm apicals. After sectioning of the crowns, the specimens were divided in 3 groups of 13. Pins and temporary restorations were fixed with cement consisting of a eugenolic zinc paste (made up of zinc oxide and eugenol) as well as of calcium hydroxide. Three teeth were selected to form the negative control group (temporary prostheses fixed with cement and made completely impermeable), while 3 more teeth were selected to form the positive control group (temporary prostheses fixed without cement and an absence of impermeability). The entire external surface of the roots and crowns, except for a 2mm area near the cervical adaptation, was made impermeable, After being immersed in a 2% Rodamine B solution for 7 days un a bacteriological , the specimens were longitudinally sectioned, and the infiltrations, were analyzed. All results were submitted to pertinent statistical analyses. None of the cements tested was capable of impeding the infiltration of the dye;it was evidenced intermediate values of infiltration goes Dycal; Lysanda presented the less values of infiltration.

Key-words: Calcium hydroxide, Dental cements, Dental infiltration.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivos fundamentais: a limpeza, modelagem, desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares (SCR). O ambiente da cavidade oral é rico em microrganismos e a contaminação do sistema de canais deve ser evitada. Schwartz e Robbins (2004) reafirmaram que a região coronária é um local difícil de se manter hermeticamente selada e que a contaminação bacteriana pode levar a migração das bactérias para o ápice em poucos dias. De acordo com Sundqvist (1992) o canal radicular apresenta limitação de substrato e a formação de produtos metabólicos e inibidores do crescimento originam diversas comunidades que utilizam nutrientes primários e secundários. O tratamento endodôntico interfere drasticamente nesse sistema, pois, quando o dente é aberto a anaerobiose é quebrada e as bactérias são eliminadas com diminuição de nutrientes e da interferência das interações bacterianas. Entende-se que o sucesso do tratamento endodôntico é resguardado pelo correto selamento coronário, sendo a infiltração coronária uma das mais importantes e preocupantes causas do insucesso endodôntico. Para a manutenção da cadeia asséptica entre as sessões do tratamento endodôntico há necessidade do uso de um selamento provisório, que tem a finalidade de impedir a contaminação do SCR pela passagem de fluidos, microrganismos da cavidade bucal e também evitar a ação irritante da medicação intracanal para o meio externo (COLLESI et al., 1994; SAUNDERS; SAUNDERS, 1994).

As pastas de hidróxido de cálcio têm sido amplamente utilizadas como medicação intracanal devido à capacidade em eliminar e evitar a proliferação dos microrganismos que tenham sobrevivido ao preparo químico-mecânico. O hidróxido de cálcio promove a hidrólise do lipídio A, porção biologicamente ativa nas endotoxinas bacterianas e também funciona como barreira físico-química contra a possível percolação de saliva pelo material selador temporário, prevenindo ou retardando a reinfecção do canal entre as sessões de tratamento endodôntico (LOPES; SIQUEIRA JÚNIOR, 1998).

Torabinejad et al. (1990) avaliaram o tempo necessário para que duas espécies de bactérias *Sthaphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris* penetrassem em dentes com canais radiculares obturados. Utilizaram 45 dentes que foram expostos à saliva artificial contaminada. Os resultados mostraram que 50 % estavam contaminados após 19 dias ou 42 dias, dependendo do agente contaminador.

Saunders e Saunders (1994) realizaram um estudo sobre a importância da infiltração coronária no insucesso do tratamento endodôntico. Observaram que os canais radiculares podem ser contaminados com microrganismos devido a demora na colocação de uma restauração coronária, por fratura da restauração ou do dente, ou mesmo pelo inadequado preparo de espaço para pino. Concluíram que é essencial que seja dada atenção à prevenção da infiltração, tanto durante, quanto após o tratamento endodôntico.

Restaurações temporárias são comumente usadas para fechar cavidades de acesso endodôntico entre as sessões e depois de finalizada a terapia endodôntica para prevenir microinfiltração coronária. Em todos os dentes, principalmente nos dentes anteriores que requerem uma coroa inicialmente, necessitam ser reconstituídos para assegurar a retenção da coroa e a segurança do preparo. A grande maioria dos dentes com necessidades endodônticas necessita de coroa protética como restauração final (COHEN; BURNS, 1994).

O retentor intra-radicular tem o objetivo de reter o núcleo e a coroa, promovendo estabilidade oclusal, mantendo os requisitos estéticos. Demarchi e Sato (2002) compararam a microinfiltração coronária associada a duas condições: a) foram cimentados pinos e núcleos com cimentos permanentes; b) pinos e coroas cimentados com cimentos temporários. Após termociclagem e imersão em corante, os resultados mostraram que os dentes restaurados com cimentos permanentes apresentaram melhor selamento.

Cimentos dentários são materiais de resistência relativamente baixa, no entanto, apresentam características vantajosas como agentes de vedação para restaurações provisórias, isolantes térmicos, protetores pulpares e obturadores de canais radiculares. Possivelmente, o óxido de zinco e eugenol tenham sido usado desde os primeiros tempos da Odontologia. Apesar disso, são bastante utilizados atualmente por apresentarem boa resistência, vedamento efetivo e habilidade para impedir o ingresso do fluido bucal na interface dente/restauração. Em virtude dessas propriedades, o óxido de zinco e eugenol é empregado como agente vedador temporário de cavidades ou agente para cimentação de provisórias (PHILLIPS, 1986).

Mondelli et al., 1998, relataram que os cimentos odontológicos de fixação temporária possuem as mais diferentes composições e comportamento físico e biológico. Os cimentos à base da pasta zinco eugenólica (Lysanda) são utilizados devido à fidelidade de cópia e selamento efetivo. Os cimentos de óxido zinco e eugenol por possuírem boa capacidade de vedação desde as mais simples formulações até as que contêm aceleradores de presa, reforços

ou tratamentos especiais (Temp-Bond) e os cimentos à base de hidróxido de cálcio (Dycal) pela facilidade de emprego e eficiência biológica.

A utilização de corantes orgânicos é um método bastante prático e simples de ser empregado para análise da capacidade seladora de alguns materiais obturadores e retroobturadores. Os corantes Azul de Metileno, Rodamina B e a Tinta Nanquim são os mais utilizados na avaliação da permeabilidade dentinária. O corante Rodamina B tem sido utilizado como marcador em estudos relacionados à infiltração marginal por apresentar áreas rosadas bem definidas, fácil leitura e propriedade de fluorescência.

Hamaoka e Moura (1996), avaliando a permeabilidade dentinária, estudaram a penetração de três corantes: Azul de Metileno, Rodamina B e Tinta da Índia..Os resultados mostraram que a Rodamina B foi a que apresentou a maior capacidade de infiltração.

Heleno (2004) também avaliou a capacidade marcadora dos corante corantes Azul de Metileno 2%, Rodamina B 2% e Sulfato de Níquel 5%. Os resultados mostraram que o corante Rodamina B alcançou uma penetração superior ao Azul de Metileno e Sulfato de Níquel.

O propósito deste estudo *in vitro* foi avaliar a capacidade em impedir a infiltração de corante Rodamina B em dentes incisivos superiores extraídos de humanos, com prótese e pinos provisórios, cimentados com os cimentos provisórios à base de hidróxido de cálcio (Dycal), óxido de zinco e eugenol (Temp-Bond) e à base de pasta zinco eugenólica (Lysanda).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo realizou-se após aprovação do seu projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Foram selecionados 45 dentes incisivos centrais superiores extraídos de humanos os quais foram lavados e armazenados em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por 12 horas, conforme sugestão do Ministério da Saúde (1989). Os espécimes foram radiografados na posição orto-radial pela técnica do paralelismo e de acordo com os critérios de exclusão, foram descartados aqueles que apresentaram canais obturados, retentores intra-radiculares, calcificações, fraturas radiculares. A execução das aberturas coronárias foi realizada com broca 1557 operada, primeiramente, de forma perpendicular à linha do longo eixo do dente, e

em seguida, de forma paralela ao longo eixo do dente em direção à câmara pulpar. Para determinar o comprimento de patêncio do canal (C.P.C.), foi introduzida uma lima # K 10 até que a sua ponta fosse visualizada no forame apical, excluindo-se os espécimes com comprimento inferior à 22 mm. O comprimento de trabalho (C.T.) foi determinado subtraíndo-se 1 mm dessa medida. O preparo químico-mecânico foi efetuado pela técnica de Oregon Adaptada (DE DEUS, 1992) até o diâmetro cirúrgico apical determinado por uma lima K # 50. Em cada troca de limas foi feita a irrigação com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% utilizando-se cânula gauge 25 acoplada à seringa descartável de 5 ml.

Para a realização da coroa provisória, foi utilizado um molde padrão de silicone confeccionado através da coroa original do dente a fim de se manter o mesmo tamanho e volume na resina acrílica para todas as provisórias. Obtido o molde, as coroas foram cortadas com discos carborundum ao nível da borda inferior para acesso ao canal radicular. Os preparos das margens das raízes foram feitos em esmalte com ponta diamantada 2136 de alta rotação em ângulo de 45 graus. Utilizou-se uma broca de Largo # 3 com cursor nos 11mm correspondentes, ampliando o espaço para confecção dos pinos. Os pinos pré-fabricados foram moldados com resina acrílica no interior da raiz, previamente lubrificada com isolante orgânico e uma lima K # 50 envolvida em algodão, preservando-se os 5 mm apicais dos canais radiculares através de adaptação de um cursor à lima. As porções coronárias dos pinos foram cortadas com um alicate para que o pino se encaixasse no molde. Novamente o molde foi lubrificado, preenchido com resina acrílica, e o pino, previamente moldado, inserido no local para que ocorresse a polimerização. Após o tempo de presa da resina acrílica, foram retirados os excessos com broca tronco-cônica (702) e broca Maxcut adaptada ao micromotor. O polimento das coroas provisórias foi realizado com discos de borracha e suas adaptações avaliadas. Depois de confeccionadas as provisórias, irrigou-se os dentes com soro fisiológico e os canais secos com pontas de papel absorvente # 50, preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio associada a soro fisiológico através de espiral Lentullo e auxílio de limas tipo K # 45. A acomodação da pasta foi realizada com condensadores endodonticos tipo Schilder com cursor de borracha, deixando-se apenas 5 mm apicais preenchidos. A remoção do curativo das paredes laterais foi obtida com algodão envolvido em lima K # 50. Coroa e pino foram cimentados, sendo as amostras divididas aleatoriamente em 3 grupos de 13 espécimes cada: grupo 1- cimento provisório à base de hidróxido de cálcio (Dycal); grupo 2- cimento provisório à base de óxido de zinco e eugenol (Temp-Bond); grupo 3- cimento provisório à base de pasta zinco eugenólica (Lysanda). Como controle negativo, grupo 4, um espécime de

cada grupo com cimento foi totalmente impermeabilizado (inclusive ao redor da coroa provisória). No grupo controle positivo, grupo 5, um espécime de cada grupo, tiveram suas próteses provisórias fixadas sem cimento, não sendo realizada impermeabilização. O quadro 1 representa esquematicamente o modo como os grupos foram divididos:

Grupos	Cimento Utilizado	Amostra
1	Dycal	13
2	Temp-Bond	13
3	Lysanda	13
4	Controle negativo	3
5	Controle positivo	3

Quadro 1: Divisão dos grupos

Para a impermeabilização, os espécimes foram posicionados pelo ápice em uma pequena porção de cera Utilidade, recebendo a seguir duas camadas de resina epóxi (Araldite Hobby rápido) e uma camada de esmalte para unhas Risqué (Niasi S/A), seguindo a metodologia usada por Freitas et al., 2006. Toda superfície externa das raízes foi impermeabilizada, respeitando-se os limites de 1 mm acima e abaixo da área de cimentação. Posteriormente, virou-se o espécime, ficando este posicionado pela coroa provisória à cera Utilidade, e, novamente, realizado o processo de impermeabilização. Com a finalidade do corante agir em todas as superfícies, foi confeccionado um suporte com fio metálico # 0,5 mm, fixado com cola Super Bonder na parte média da coroa provisória , para que o espécime ficasse suspenso na solução corante dentro dos recipientes. Posteriormente os espécimes foram imersos em recipientes específicos para cada grupo contendo 10 ml da solução corante Rodamina B 2% e levados em estufa bacteriológica a 37º C e 100% de umidade por um período de 7 dias. Decorridos esse intervalo os espécimes foram removidos e deixados em água corrente por 24 horas e secos à temperatura ambiente. Na seqüência, a impermeabilização foi removida com lâmina de bisturi # 15.

Após serem clivados no sentido vestíbulo-palatino, a leitura da infiltração (em mm) foi realizada em lupa estereomicroscópica com câmara digital acoplada ao sistema computadorizado de análise quantitativa (Image-Plus) com 9 vezes de aumento.

Foram realizados os testes de Lilliefors e Bartlett para verificar normalidade e homogeneidade de variâncias dentro de tratamentos, respectivamente. Para análises de infiltração foram realizadas análises de variância paramétrica e comparação das médias

utilizando-se o teste t de Student para amostras não pareadas, em nível de 5 % de probabilidade. Realizada estatística descritiva por meio de médias, desvios padrão, erro padrão das médias, coeficientes de variação, máximo e mínimo para mostrar tendência de comportamento da resposta avaliada. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG 8.0 (Sistema de análises estatísticas).

RESULTADOS

Os resultados estão descritos de acordo com a tabela 1.

Observou-se na tabela 1 que a média do grupo Temp-Bond foi maior que o Lysanda. Observou-se, ainda, que o cimento Temp-Bond apresentou maior amplitude de valores, indicando maior instabilidade (como pode ser visto por meio do coeficiente de variação).

TABELA 1
Estatísticas descritivas dos grupos experimentais; Dycal, Temp-Bond e Lysanda.

Parâmetro	Grupo experimental		
	Dycal	Temp-Bond	Lysanda
<i>N</i>	13	13	13
<i>Média (mm)</i>	9,8258	10,9420	9,2723
<i>Desvio padrão (mm)</i>	1,4108	2,3224	1,4669
<i>Erro padrão (mm)</i>	0,3913	0,6441	0,4068
<i>Máximo (mm)</i>	14,3587	14,3100	11,7643
<i>Mínimo (mm)</i>	12,5254	7,2595	7,2681
<i>CV (%)</i>	14,3587	21,2251	15,8201

DISCUSSÃO

Fracassos na terapia endodôntica ocorrem principalmente devido à presença de microrganismos dentro do SCR, geralmente em consequência de uma deficiente limpeza e modelagem ou reinfecção via deficiente selamento coronário. O selamento temporário entre sessões apresenta como finalidade isolar o SCR do meio externo, permitindo assim, que

medicamentos usados no seu interior atuem, sem que ocorra a troca de fluidos, evitando a recontaminação.

Em pacientes submetidos ao tratamento endodôntico e que apresentam alteração periapical, o planejamento do tratamento deve incluir procedimentos que estimulem o reparo periapical e também proporcionem qualidade funcional e estética ao paciente, mantendo-o socialmente ativo (PEGORARO, 2002; NEPPELENBROEK et al., 2003). Dentes com perda significativa da coroa dental requerem utilização de coroas e pinos provisórios favorecendo uma maior infiltração coronária, o que pode proporcionar contaminação microbiana entre as sessões do tratamento endodôntico (FOX; GUTTERIDGE, 1997). Guerra et al. (1994) relatou em estudos comparativos sobre a microinfiltração coronária que a exposição aos fluidos de segmentos coronários de dentes obturados resultou na recontaminação de 79 a 85% do SCR dentro de 3 a 56 dias, ao passo que 50% dos dentes obturados foram completamente contaminados após 19 dias de exposição ao *Staphylococcus epidermidis* (TORABINEJAD et al., 1990). Ray e Trope (1995), Tronstad et al. (2000) constataram através de análise radiográfica que a qualidade das adaptações das restaurações e obturações endodônticas é de fundamental importância no sucesso do tratamento endodôntico.

Materiais restauradores provisórios devem ser usados na restauração de dentes com perdas extensas das superfícies dentais e em tratamento endodôntico. Quando ocorre essa situação, pode haver necessidade da colocação de um pino para promover retenção suficiente da coroa provisória. É de fundamental importância que uma adequada confecção da prótese seja realizada, para manutenção da função oclusal, facilidade de higienização, retenção e estética. A prótese provisória permitirá o restabelecimento da saúde do sistema estomatognático do paciente (NEPPELENBROEK, et al., 2003). A técnica empregada em nosso estudo para confecção do pino e coroa provisória foi a direta, rotineiramente utilizada, sendo de fácil e rápida execução. Como material restaurador utilizou-se a resina acrílica, que segundo Shillingburg, 1998, possui facilidade de ajustes das margens, boa resistência e bom polimento.

O uso de um agente cimentante que iniba a microinfiltração pode ser fator de grande importância para o sucesso do tratamento endodôntico. Em relação aos cimentos utilizados em próteses provisórias com pinos, observa-se escassez de trabalhos que avaliem a sua capacidade de impedir a microinfiltração entre sessões do tratamento endodôntico. Geralmente são enfatizadas propriedades, tais como: resistência à tração, adaptação, solubilidade e biocompatibilidade (BALDISSARA et al., 1998). Todas as provisórias e pinos

foram confeccionados por um profissional altamente especializado, sendo utilizadas apenas os que apresentavam ótima adaptação, fato que não se repete corriqueiramente na prática. Esta constatação é altamente preocupante, pois mesmo com toda esta cautela, constatou-se que nenhum dos materiais avaliados foi eficaz em impedir a infiltração do corante.

A colocação da pasta de hidróxido de cálcio usada como curativo intracanal foi através da técnica com espiral Lentullo e compactada apicalmente com os condensadores endodônticos tipo Schilder com cursor de borracha, deixando os 5 mm apicais preenchidos. Esse método mostrou ser o mais eficiente em comparação a outros 5 métodos estudados na pesquisa de Deveaux et al., 2000, que tinham como cálculo diferentes densidades verificadas radiograficamente.

A maioria dos patógenos não sobrevive ao ambiente de alta alcalinidade do hidróxido de cálcio. Vários estudos (LOPES; SIQUEIRA JÚNIOR, 1999; SILVEIRA et al., 2001; SOARES; SOARES, 2003; ESTRELA, 2004; LEONARDO et al., 2004; FARHAD; MOHAMMADI, 2005) demonstraram o seu efeito antisséptico, sendo suas principais ações advindas da dissociação em íons cálcio e íons hidroxila causando danos à membrana citoplasmática bacteriana, inativando enzimas intra e extracelulares que exercem funções primordiais à sobrevivência bacteriana. O tratamento endodôntico tem a premissa de proporcionar o controle da infecção e estimular o reparo periapical.. De acordo com as necessidades do caso o dente deve ser restaurado o mais breve possível de modo a reduzir a infiltração coronária a um grau mínimo. Além disso, Safavi e Nichols (1994) comprovaram que o hidróxido de cálcio altera as propriedades biológicas do lipopolissacarídeo (LPS), substância capaz de induzir reação inflamatória e reabsorção óssea periapical. Parece bastante interessante em trabalho futuro, repetir-se a mesma metodologia de confecção de próteses provisórias e avaliar por meio de avaliação de contaminação bacteriana, se o curativo com pasta de hidróxido de cálcio pode funcionar como barreira físico-química ou até mesmo pela eficiente ação antimicrobiana, impedindo ou minimizando a contaminação na região periapical.

Em relação ao tempo de permanência do curativo de hidróxido de cálcio, vários autores investigaram suas ações e propriedades. Tronstad et al. (1981) avaliaram as variações de pH em canais preenchidos com hidróxido de cálcio por 4 semanas. Nerwich et al. (1993) determinaram o tempo necessário para difusão dos íons hidroxilas na dentina. Os íons se difundem mais rápido e em níveis maiores a nível cervical de permanência do curativo entre 2 a 3 semanas. Silveira et al. (2001) avaliaram a ação antibacteriana do hidróxido de cálcio em

função de sua permanência no interior do canal, mostrando os melhores resultados em período de 30 dias. Em nosso estudo optamos pela colocação do curativo de hidróxido de cálcio por 7 dias, sendo este um período mínimo ideal para o medicamento ter uma ação eficaz e apresentar correlação com a realidade clínica.

O método de avaliação da capacidade seladora de materiais pela penetração de corante é de simples execução, bastante seguro, confiável e de fácil leitura. A Rodamina B 2% apresenta áreas rosadas bem definidas e de fácil leitura, estando de acordo com observações feitas por Tanomaru Filho et al. (2006), Hamaoka e Moura (1996). Além de ser um corante seguro e de fácil manipulação, a Rodamina B não sofre interferência na sua capacidade marcadora. O Azul de Metileno, corante bastante utilizado, pode sofrer processo de descoloração ao entrar em contato com substâncias alcalinas, como o hidróxido de cálcio.

Devido à escassez de trabalhos que avaliem comparativamente a capacidade seladora dos cimentos testados na situação clínica proposta, torna-se inerente a procura de um cimento provisório que preencha os requisitos físicos, biológicos e químicos que atendam as necessidades no uso rotineiro da prática odontológica. Assim sendo, baseando-se nos resultados deste trabalho, criam-se expectativas para realização de novas pesquisas e utilização de diferentes metodologias para a indicação de um material que preencha os requisitos ideais. Não há um consenso na literatura sobre qual o melhor agente de cimentação temporária. Sugere-se que outros trabalhos sejam realizados a fim de se procurar o material que melhor corresponderia as expectativas de cimentação e manutenção da cadeia asséptica.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada neste trabalho e considerando os resultados obtidos pôde-se chegar às seguintes conclusões:

1. Todos os materiais testados permitiram infiltração de corante;
2. Dycal evidenciou valores intermediários de infiltração;
3. Lysanda apresentou os menores valores de infiltração.

REFERÊNCIAS

- BALDISSARA, P. et al. Comparative study of the marginal microleakage of six cements in fixed provisional crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v.80, n.4, p.417-422, Oct.1998.
- COHEN, S.M.A.; BURNS, R.C. **Caminhos da polpa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. 759p.
- COLLESI, J.P.P. et al. Avaliação *in vitro* de um material cimentante provisório, como selador temporário em Endodontia. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.51, n.1., jan./fev. 1994.
- DE DEUS, Q.D. **Endodontia** 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 695p.
- DEMARCHI, M.G.A; SATO, E.F.L. Leakage of interim post and cores used during laboratory fabrication of custom post. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.28, n.4, p. 328-329, Apr. 2002.
- DEVAUX, E.; DUFOUR, D.; BONIFACE, B. Five methods of calcium hydroxide intracanal placement. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, Saint Louis, v.89, n.3, p.349-355, May 2000.
- DRAKE, D.; ALVES, J.; WALTON, R. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.24, n.9, p.587-591, Sept. 1998.
- DUTRA, C.E.A.; HORTA, H.G.P. Estudo da capacidade de vedamento da pasta Lysanda em obturação retrógrada: estudo realizado em cães. **Revista Odonto Ciência**, Porto Alegre, v.9, n.18, p.7-21, dez. 1994.
- ESTRELA, Carlos **Ciência endodôntica**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 1009p.
- FARHAD, A.; MOHAMMADI, Z. Calcium hydroxide: a review. **International Dental Journal**, Oxford, v.55, n.5, p.293-301, May 2005.
- FOX K.; GUTTERIDGE D.L. An *in vitro* study of coronal microleakage in root canal treated

teeth restored by the post and core technique. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.30, n.6, p. 361-368, Nov.1997.

FREITAS, M.R.S.; SILVEIRA, F.F.; NUNES, E. Avaliação do selamento apical de dois novos cimentos endodônticos à base de óxido de zinco e eugenol. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v.6, n.23, p.13-20, 2006.

HAMAOKA, L.; MOURA, A.A. Avaliação *in vitro* da permeabilidade dentinária radicular, tendo como fonye de variação três diferentes tipos de corantes. **Revista Odontológica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.10, n.1, p.39-42, jan./mar. 1996.

HELENO, J.F.G. **Avaliação da capacidade marcadora de microinfiltração coronária de três corantes**. Belo Horizonte, 2004. 146p. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

LAW, A.; MESSER, H. Uma análise baseada em evidência da efetividade antibacteriana de medicamentos intracanais. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.30, n.10, p.689-694, Oct. 2004.

LEONARDO, M.R. et al. A importância da endotoxina bacteriana (LPS) na endodontia atual. **Journal Applied Oral Science**, Bauru, v.12, n.2, p.93-98, May 2004.

LOPES H.P.; SIQUEIRA JR., J.F. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hidroxidy: a critical review. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.32, n.5, p 361-369, Sept. 1999.

LOPES, H.P.SIQUEIRA JR., J.F. Avaliação histológica dos efeitos do hidróxido de cálcio e do hipoclorito de sódio na limpeza do sistema de canais radiculares. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.55, n.3, p.132-134, mai. 1998.

MADISON, S.; WILCOX, L. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.14, n.9, p.455-458, Sept.1988.

MONDELLI, J. et al. **Proteção do complexo dentinopulpar**: 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1981. 255p.

NEPPELENBROEK, K.H. et al. A importância das próteses provisórias. **Revista Gaúcha Odontológica**, Rio Grande do Sul, v.51, n.1, p.50-3, jan./mar. 2003.

NERWICH, A.; FIDGOR, D.; MESSER, H.H. pH changes in root dentin over a 4- week period following root canal dressing with calcium hydroxyde. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.19., n.19, p.302-326, June 1993.

PEGORARO, L.F. **Prótese fixa**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. 310p.

PHILLIPS, R.W. **Materiais dentários de Skinner**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 467p.

RAY, H.A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.28, n.4, p.12-18, Jan.1995.

SAFAVI, K.E.; NICHOLS, F.C. Alteração das propriedades biológicas do lipopolissacarídeo (LPS) bacteriano com o tratamento com hidróxido de cálcio. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.20, n.3, p.127-129, Mar. 1994.

SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.10, n.3, p.105-108, June 1994.

SCHWARTZ, R. S.; ROBBINS, J.W. Post placement and resttoration of endodontically treated teeth: a literature review. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.30, n.5, p.289-301, May 2004.

SHILLINGBURG JR., et al. Fundamentos de prótese fixa. 3 ed. São Paulo: Quintessence, 1998. 472 p.

SILVEIRA, F.F. et al. Avaliação histomicrobiológica após curativo de demora com pastas à base de hidróxido de cálcio em diferentes períodos de tempo. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.58, n.4, p. 224-227, jul./ago. 2001.

SOARES, J. A.; SOARES, T.R.S. Ação antisséptica de pastas intracanais à base de hidróxido de cálcio. **Revista do CROMG**, Belo Horizonte, v.9, n.2, p..94-100 , abr./jun. 2003.

SUNDQVIST, G. Ecology of the root canal flora **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.18, n.9, p.427-430, Sept. 1992.

TANOMARU FILHO, M.; JORGE, E.G.; TANOMARU, J.M.G. Avaliação da capacidade seladora apical de materiais retroburadores empregando corante Rodamina B. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v.6, n.24, p.89-93, abr./jun. 2006.

TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J.D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unscales endodontically treated teeth. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.16, n.12, p.566-569, Dec. 1990.

TRONSTAD, L. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.7, n.1, p.17-21, Jan. 1981.

TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treaed teeth. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.16, n.5, p.218-221, Mar. 2000.