

Capacidade Seladora de Remanescente de Obturação do Canal Radicular Frente a Indicadores Microbianos

Sealing ability of root canal filling remnants by microbial indicators

Luiz G. LOPES FILHO¹, Daniel A. DECURCIO², Júlio A. SILVA², Lawrence G. LOPES³, Carlos ESTRELA⁴

1 - Mestre em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da UFU;

2 - Pós-graduando (doutorado) em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFG;

3 - Professor Adjunto de Dentística da Faculdade de Odontologia da UFG;

4 - Professor Titular de Endodontia da Faculdade de Odontologia da UFG.

RESUMO

Estudou-se a capacidade seladora de remanescentes de obturação do canal radicular (4, 5 e 6mm), frente ao emprego do Sealapex e do EndoFill, valendo-se de diferentes indicadores microbianos. Para o teste de infiltração empregou-se uma plataforma, dividida em duas partes: câmara superior – onde foi introduzida a suspensão microbiana (contendo *E. faecalis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* e *C. albicans*) e uma câmara inferior, com o meio de cultura *Brain Heart Infusion*, onde 3 mm da região apical permaneceram imersos. O período de observação foi de 60 dias. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis

e Mann-Whitney. Os resultados mostraram infiltração microbiana em todos os grupos, não havendo diferenças significantes entre os cimentos estudados. Porém, quando se analisou os resultados dos níveis de remanescentes de obturação, entre 4 e 5 mm, e 5 e 6 mm não ocorreu diferenças significantes; Ao comparar os níveis de 4 e 6 mm pode-se constatar diferenças significantes.

PALAVRAS-CHAVE: Obturação do canal radicular, selamento coronário, microbiologia/infiltração microbiana, cimentos obturadores, retentor radicular.

INTRODUÇÃO

O fator clínico representativo ao sucesso no tratamento endodôntico está fortemente associado ao perfeito selamento endodôntico-coronário. O remanescente da guta-percha que permanece obturando a porção apical em dentes portadores de retentores intra-radulares deve inviabilizar uma possível invasão e colonização microbiana¹.

A deficiência no selamento coronário favorece a infiltração, o que permite uma via de entrada para a infecção periapical. Muitos estudos têm valorizado o papel dos microrganismos nas infecções endodônticas¹⁻⁷, que podem apresentar prevalências variáveis^{5,6}, dependendo das características da infecção.

Alguns aspectos referentes ao sucesso do tratamento endodôntico têm sido bem avaliados^{5,6,8-10}. Ray e Trope⁹ (1995) observaram que a combinação entre uma perfeita restauração e perfeita endodontia resultou em 91,4% de casos de ausência de inflamação periapical, enquanto que, a combinação de inadequada endodontia e inadequada restauração resultou em 81,1% de ausência de inflamação periapical. Tronstad *et al.*¹⁰ (2000) avaliaram a possível relação entre a qualidade da restauração coronária, a qualidade da obturação endodôntica e a saúde periapical. Sob o ponto de vista radiográfico, a qualidade técnica do tratamento endodôntico mostrou-se mais importante do que a qualidade da restauração coronária, quando a análise da região periapi-

cal serviu de critério de sucesso. Desta forma, verifica-se ainda que o valor científico de estudos que observaram os fatores que influenciam no sucesso do tratamento endodôntico ainda constitui destaque em muitas investigações⁵⁻¹⁰.

A literatura apresenta vários estudos que investigaram diferentes variáveis frente ao selamento endodôntico-coronário, valendo-se de marcadores microbianos e não microbianos¹⁰⁻³¹.

Um problema clínico frequente relaciona-se com a determinação do comprimento ideal do remanescente de obturação capaz de permitir um perfeito selamento, que em conjunto com o retentor intra-radicular, possa estabelecer uma combinação adequada, capaz de evitar infiltração microbiana, o que certamente pode interferir negativamente no sucesso do tratamento endodôntico.

O objetivo deste estudo é avaliar a capacidade seladora de remanescentes de obturação do canal radicular, selados com EndoFill e Sealapex, frente à infiltração microbiana.

MATERIAL E MÉTODO

Microrganismos Indicadores

O presente estudo empregou cinco microrganismos indicadores da *American Type Culture Collection* - *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Pseudomonas aerugi-*

nosa (ATCC 27853), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) e *Candida albicans* (ATCC 10231). A propagação da cepa foi realizada em 5 ml de *Brain Heart Infusion* (BHI, Difco Laboratories, Detroit, MI, USA). A partir do meio líquido os microrganismos foram cultivados em meio sólido. As suspensões foram preparadas com cultura de 24 horas e ajustadas à escala 1 de McFarland (3×10^8 células/ml). De cada suspensão foi retirado 1 ml, e preparada uma mistura constituída por 5 microrganismos (*E. faecalis* + *S. aureus* + *P. aeruginosa* + *B. subtilis* + *C. albicans*)².

Seleção, Preparo e Distribuição das Amostras

Quarenta dentes humanos (incisivos e caninos superiores), extraídos por razões diversas, compuseram a amostra experimental. Foram excluídos os dentes com rizogênese incompleta, reabsorções internas e externas, linhas de fraturas, raízes curvas (ou dilaceradas) e canais radiculares preparados e/ou obturados. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da FO-UFU.

A seguir, os dentes selecionados foram imersos e mantidos em hipoclorito de sódio a 5,0% (Fitofarma, Lote 20442, Fabricação 17/02/2004, Goiânia, GO, Brasil) por 30 minutos, com vistas ao prévio controle microbiano.

Os espécimes foram padronizados em tamanho, com a remoção de parte da estrutura coronária, mantendo-se o comprimento de 16 mm (medido no sentido ápice-coroa). A partir do estabelecimento deste padrão, adotou-se como comprimento de trabalho a medida de 15 mm.

Os canais radiculares foram preparados até a lima de número 50 (K-file, Maillefer, Switzerland), 1 mm aquém do forame apical, usando-se a técnica de preparo cervical¹. O terço cervical foi alargado com brocas Gates-Glidden (Maillefer, Switzerland) de números 3 e 4. Três mililitros de solução de hipoclorito de sódio a 1% (Halex Star, Goiânia, GO, Brasil) foram empregados como solução irrigadora após o emprego de cada lima, durante a instrumentação. Posteriormente, os canais radiculares foram secados e preenchidos com solução de EDTA (trissódico, pH 7,2, Biodinâmica, Ibioporã, PR, Brasil) a 17% por 3 minutos, com o objetivo de se remover a *smear layer*. Concluída esta fase, realizou-se o preparo para retentor intra-radicular com brocas Largo (Maillefer, Switzerland) de números 2 e 3. As brocas utilizadas foram demarcadas no comprimento de 11 mm, valendo-se de um cursor, com vistas à melhor padronização do comprimento dos preparos.

Em prosseguimento, foi realizada, de modo aleatório, a distribuição dos dentes em seis grupos experimentais, com 5 amostras cada (Tabela 1). Estes grupos foram divididos de acordo com o tipo de cimento obturador utilizado Sealapex (Kerr Sybron, Romulus, MI, USA) ou EndoFill (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) e com o comprimento do remanescente de obtenção (4, 5 e 6 mm).

Tabela 1. Distribuição das amostras experimentais

Grupo 1	Sealapex®, 4 mm (5 dentes)
Grupo 2	Sealapex®, 5 mm (5 dentes)
Grupo 3	Sealapex®, 6 mm (5 dentes)
Grupo 4	Endofill®, 4 mm (5 dentes)
Grupo 5	Endofill®, 5 mm (5 dentes)
Grupo 6	Endofill®, 6 mm (5 dentes)
Controle Positivo	Guta-percha sem cimento, 6 mm
Controle Negativo	Sealapex® e cianoacrilato, 6 mm

Plataforma de Fixação das Amostras

Para a fixação do dente foi preparada uma plataforma, levando-se em consideração outros modelos experimentais^{2,17,28,31,32}. A estrutura foi composta por frascos de vidro de 10 ml (Wheaton do Brasil S.A., São Bernardo do Campo, SP), tampas de borracha com 20 mm de diâmetro (Adnaloy Artefatos de Borracha Ltda., São Paulo, SP) e tubo tipo Eppendorf de 1,5 ml (Cral, Comércio de Artigos para Laboratório Ltda., São Paulo, SP). As tampas de borracha foram perfuradas no centro, por meio de um perfurador de aço com 11 mm de diâmetro (Indústria e Comércio Graziano, São Paulo, SP). A seguir, removeu-se aproximadamente 5 mm da extremidade dos tubos Eppendorf com lâmina de bisturi aquecida. O dente foi introduzido na estrutura de Eppendorf e adaptado até o melhor ajuste do terço cervical, de modo que houvesse um transpasse mínimo de 8 mm. No limite tubo-dente demarcou-se uma linha (cervical) no intuito de se identificar a melhor posição para a adaptação do dente no tubo no momento da montagem final da plataforma. Demarcou-se outra referência a 3 mm do ápice radicular (linha apical), para se certificar do limite apical de impermeabilização. Na seqüência, foram identificados os espécimes e realizada a autoclavagem dos dentes, dos tubos e das tampas (conjunto que compõe a plataforma) à temperatura de 121°C durante 20 minutos.

Realizou-se, então, a obtenção do canal radicular valendo-se da técnica da condensação lateral. Nesta etapa, durante as manobras de obtenção, fez-se uso de cone principal (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil, número 50) correspondente ao último instrumento utilizado no preparo, cones acessórios R7 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), espaçador digital número 2 (Maillefer, Switzerland) e cimento endodôntico Sealapex ou Endofill. O corte do material obturador foi realizado com condensador tipo Paiva número 2, aquecido e previamente demarcado no comprimento de 11 mm, 10 mm ou 9 mm padronizando-se, desta forma, o remanescente de obtenção em 4 mm, 5 mm e 6 mm.

Após esta etapa, os dentes foram radiografados em tomada lateral, com a finalidade de se avaliar a qualidade das obturações. Esta avaliação foi realizada por três diferentes profissionais, e teve como objetivo localizar possíveis falhas na massa obturado-

ra que pudesse indicar a exclusão da amostra, bem como, confirmar o comprimento dos remanescentes de obturação.

Em prosseguimento, ajustou-se o dente ao tubo até alcançar a linha demarcatória cervical, para, a seguir, proceder-se à impermeabilização do remanescente apical, a partir do tubo até a outra linha demarcatória apical. Para tanto, aplicaram-se duas camadas de cianoacrilato (Super Bonder, Henkel Loelite Adesivos Ltda., Itapevi, SP), cada qual com intervalo de uma hora, sendo os espécimes mantidos em temperatura ambiente, até se estabelecer a secagem dos mesmos. A seguir, a porção tubo-dente foi selada com uma camada de resina epóxi (Durepóxi, Alba Química Indústria e Comércio Ltda., Boituva, SP), com vistas a garantir o adequado selamento. Uma camada de esmalte foi utilizada após os procedimentos anteriormente descritos sobre a superfície da resina epóxi e superfície radicular impermeabilizada.

Os espécimes foram colocados em uma caixa metálica esterilizada, contendo em um dos lados uma placa de Petri com água destilada, e mantidos em estufa a 37°C por 24 horas, para assegurar a completa presa dos agentes impermeabilizantes.

Preparo e Distribuição do Meio de Cultura

Decorridas 24 horas, os dentes foram imersos durante 30 minutos em hipoclorito de sódio a 5%, para manter o perfeito controle microbiano. Os espécimes foram então introduzidos em tubos esterilizados contendo 8 ml do meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI, Difco Laboratories, Detroit, MI, USA) acrescidos dos neutralizadores tiosulfato de sódio e Tween 80, ambos na concentração de 1%. Desta forma, aproximadamente 3 mm da porção apical radicular foi mantida imersa no meio de cultura. Para assegurar o controle asséptico do conjunto (plataforma e meio de cultura) durante essas etapas descritas, os dentes foram mantidos por 24 horas em estufa bacteriológica a 37°C.

Distribuição dos Grupos Controle

Para o grupo controle negativo foram utilizados cinco espécimes. Estes receberam o mesmo tratamento quanto ao preparo do canal radicular, obturação e montagem na plataforma. O tamanho do remanescente de obturação foi padronizado em 6 mm e o cimento utilizado foi o Sealapex®. Como diferencial, este grupo recebeu, além da impermeabilização anteriormente descrita, duas camadas de cianoacrilato na entrada do canal radicular e sobre a superfície radicular presente no interior do tubo de Eppendorf.

Outros cinco espécimes foram utilizados para o grupo controle positivo. O preparo do canal radicular e a montagem na plataforma seguiram o mesmo padrão dos demais grupos, entretanto, a obturação do canal radicular foi realizada apenas com cones de guta-percha, sem o uso de cimento endodôntico. O tamanho do remanescente de obturação foi padronizado em 6 mm. A impermeabilização do conjunto foi realizada em semelhança aos grupos experimentais.

Inoculação Microbiana das Amostras e Controle de Contaminação

Uma suspensão microbiana foi preparada em 5 ml de água destilada esterilizada, a partir de uma cultura de 24 horas de incubação, com turbidez correspondente à escala 1 de McFarland (3×10^8 células/ml). De cada suspensão microbiana, retirou-se 1 ml e preparou-se uma mistura constituída pelos 5 microrganismos indicadores (*E. faecalis* + *S. aureus* + *P. aeruginosa* + *B. subtilis* + *C. albicans*). Desta mistura retirou-se 0,1 ml e preparou-se uma nova suspensão microbiana em 8 ml de BHI. A partir do preparo desta mistura, empregou-se 0,1 ml da suspensão para a inoculação microbiana dos espécimes. Esta inoculação microbiana foi realizada a cada 7 dias, com cultura de 24 horas, durante 60 dias. Posterior à realização da inoculação das suspensões microbianas, os espécimes foram mantidos em estufa bacteriológica (ECB, 1.3 digital, Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 37°C.

Durante todo o período experimental houve uma constante verificação da viabilidade do microrganismo indicador.

A cada dia do período experimental foi verificada a presença ou a ausência de turvação do meio de cultura, na parte do inferior do frasco de vidro contendo o ápice dentário, indicativa da presença ou não de microrganismos, caracterizando a infiltração microbiana através da obturação do canal radicular. A partir de amostras selecionadas aleatoriamente de tubos contaminados, realizaram-se análises microscópicas (Coloração de Gram), com o objetivo de se assegurar que a contaminação presente era composta pelos mesmos indicadores biológicos empregados na inoculação.

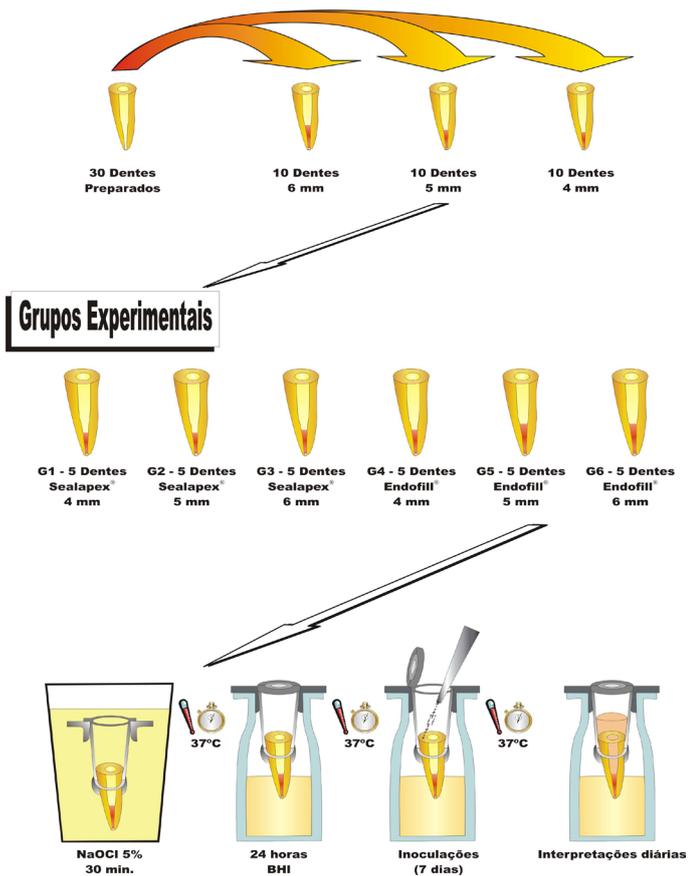
A quantidade de meio de cultura presente em cada tubo foi alvo de análise diária. Quando se verificava redução do volume, o conjunto era transferido para outro tubo com meio de cultura esterilizado com o objetivo de se manter exatamente a mesma quantidade.

Os resultados foram anotados em planilhas, tabulados de acordo com os grupos experimentais, sendo interpretados diariamente por dois observadores previamente calibrados. O fluxograma 1 apresenta uma síntese do delineamento experimental.

RESULTADOS

O período de tempo mínimo e máximo (em dias), e posto médio em que ocorreu a infiltração microbiana estão expostos na Tabela 2. Os dados obtidos foram submetidos ao teste estatístico Kruskal-Wallis para revelar diferenças entre os grupos (cimentos) e ao teste Mann-Whitney para comparar os fatores de variação dos grupos entre si (comprimentos dos remanescentes de obturação).

Os resultados mostraram não haver diferenças significantes entre os cimentos estudados, quando se comparou o período de tempo para haver infiltração microbiana, sendo verificado infiltração em todos os grupos comparativos. Quando se analisou os resultados dos níveis de remanescentes de obturação, entre 4



Fluxograma 1. Esquema representativo da metodologia.

e 5 mm, e 5 e 6 mm não ocorreu diferenças significantes; quando se comparou os níveis de 4 e 6 mm se observou diferenças significantes.

DISCUSSÃO

O controle de microrganismos nas infecções endodônticas têm sido bastante investigado¹⁻⁷, uma vez que representa um dos fatores que influencia positivamente o processo de cura. Igualmente, para se considerar um material obturador como o ideal para o emprego endodôntico, este deveria ser portador igualmente de propriedades que satisfizessem três aspectos - físico-químico, microbiológico e biológico.

Entende-se que o processo de sanificação executado durante o preparo do canal radicular é prioritário para o controle microbiano, todavia, deve-se considerar que o mesmo não finaliza até se conseguir um perfeito selamento coronário. Este fato valoriza tanto a preparação endodôntica como o selamento do sistema de túbulos dentinários e a restauração coronária.

Muitos dentes com destruições coronárias extensas necessitam de retentores intra-radulares para assegurar uma adequada restauração. Este fato implica na colocação de um pino intra-radicular, que dependendo do comprimento do dente, o remanescente de obturação poderá variar de tamanho, o que à sua vez pode afetar o adequado selamento endodôntico. Desta ma-

Tabela 2. Período mínimo e máximo (em dias), e posto médio para ocorrer infiltração microbiana entre os cimentos obturadores e entre os níveis de remanescentes de obturação.

Materiais/ Remanescentes	n	Mínimo (dias)	Máximo (dias)	Posto Médio	P
Sealapex® (4 mm)	5	24,00	> 60	14,80	n/s ^a
Sealapex® (5 mm)	5	27,00	> 60	19,14	
Sealapex® (6 mm)	5	24,00	> 60	19,50	
Endofill® (4 mm)	5	17,00	25,00	6,20	
Endofill® (5 mm)	5	19,00	48,00	12,20	
Endofill® (6 mm)	5	25,00	43,00	20,20	
Sealapex®	15	24,00	> 60	17,90	n/s ^b
Endofill®	15	17,00	48,00	13,10	
4 mm	10	17,00	> 60	10,50(A)	p < 0,05 ^a
5 mm	10	19,00	> 60	6,15(AB)	
6 mm	10	24,00	> 60	9,85 (B)	

Quanto maior o período de tempo (em dias), mínimo, máximo e posto médio, menor a infiltração microbiana (a - teste de Kruskal-Wallis; b - teste de Mann-Whitney). (n/s - não significativo).

neira, torna-se essencial analisar a microinfiltração de materiais seladores endodônticos-coronários.

A literatura apresenta muitas investigações que se valeram de diferentes marcadores de infiltrações¹⁰⁻³¹.

Kersten *et al.*²³ (1989) avaliaram o selamento do canal radicular, valendo-se de diferentes marcadores: endotoxina, bactéria, produtos metabólicos e azul de metileno a 2%. Os resultados mostraram que a infiltração por bactérias e macromoléculas de proteína pode ser prevenida com o uso de cimento endodôntico e guta-percha seguido de condensação adequada no momento da obturação; independente da técnica de obturação, a infiltração por azul de metileno e do ácido butírico não pôde ser evitada. Alves *et al.*¹³ (1998) avaliaram a infiltração de endotoxinas e bactérias em dentes com tratamento endodôntico e preparo para retentor intra-radicular. Os resultados mostraram que tanto as bactérias quanto as endotoxinas penetraram no material obturador, entretanto, a penetração da endotoxina ocorrida em 8 dias foi significativamente mais rápida do que a bacteriana, que ocorreu em 43 dias.

A metodologia experimental utilizada foi desenvolvida com observações e modificações de estudos anteriormente apresentados^{2,17,28,31,32}.

Para a realização deste estudo, procurou-se estabelecer um ri-

goroso padrão das amostras, frente a diferentes aspectos: 1. os dentes foram padronizados em tamanho, a partir da remoção da estrutura coronária, mantendo-se o comprimento de 16 mm. A partir do estabelecimento deste padrão, adotou-se como comprimento de trabalho a medida de 15 mm; 2. os dentes foram preparados até a lima de número 50; 3. as soluções irrigadoras (hipoclorito de sódio a 1% e EDTA) estavam dentro de especificações desejáveis; 4. o preparo para retentor intra-radicular foi realizado para todos os dentes com o mesmo tipo de broca (Largo, números 2 e 3), demarcadas no comprimento de 11 mm, com vistas à melhor padronização do comprimento dos preparos e remanescentes de obturação; 5. a impermeabilização do remanescente apical foi realizada com uma dupla camada de cianoacrilato, cada qual com intervalo de uma hora, sendo os espécimes mantidos em temperatura ambiente, até se estabelecer a secagem dos mesmos; 7. a porção tubo-dente foi selada com uma camada de resina epóxi (Durepóxi®), com vistas a garantir o adequado selamento, evitando-se desta forma resultado falso-positivo - para assegurar mais ainda o efetivo selamento, uma camada de esmalte foi utilizada após os procedimentos anteriormente descritos sobre a superfície da resina epóxi e superfície radicular impermeabilizada com o cianoacrilato.

Os marcadores para infiltração microbiana utilizados neste estudo constituíram-se de microrganismos importantes, com distintas características morfo-tinto-respiratórias (cocos e bastonetes; Gram positivos e negativos; aeróbios facultativos indiferentes e aeróbios facultativos verdadeiros; além de uma levedura)^{1-6,33,34}.

Particularmente, na seleção do meio de cultura, *Brain Heart Infusion*, pode-se esclarecer que este é rico em nutrientes, clássico na microbiologia, e suporta as exigências nutritivas de uma variedade de microrganismos, desta maneira, adequado aos indicadores biológicos analisados^{3,33,34}.

A determinação do período de renovação da mistura microbiana, a cada 7 dias, e a verificação de sua viabilidade para as condições necessárias do experimento ocorreu em face de parâmetros desenvolvidos em estudos anteriores^{2,17,31,32}.

Os cimentos endodônticos empregados nas obturações (Sealapex e o EndoFill) foram selecionados em função de suas distintas características físico-químicas e biológicas^{1-6,14,21}.

A técnica asséptica foi extensivamente valorizada em toda a fase experimental, pois o rigor e os cuidados com a manutenção de toda uma cadeia asséptica foram expressivos no monitoramento e controle de qualidade do estudo.

A definição do critério para se determinar o período de observação considerado nesta investigação (0 a 60 dias) foi estabelecido em coerência com análises adotadas na clínica, e baseados em resultados de estudos anteriores que mostraram infiltrações microbianas durante este intervalo de tempo^{2,17,31,32}.

Os resultados mostraram que não houve diferenças significantes entre os cimentos testados, quando se comparou o período de tempo para haver infiltração microbiana. Quando se analisou os resultados dos níveis de remanescentes de obturação, entre 4 e 5 mm, e 5 e 6 mm não ocorreu diferenças significantes; quan-

do se comparou os níveis de 4 e 6 mm diferenças significantes foram detectadas.

É essencial cuidado durante a preparação do espaço para a colocação de retentor intra-radicular, especialmente quando do estabelecimento do comprimento de remanescente apical, uma vez que existe uma relação direta deste com uma possível infiltração microbiana. A previsibilidade de infiltração ocorre com maior intensidade quanto menor o comprimento de remanescente de obturação mantido, associado à ausência de um adequado selamento coronário^{1,13,29-31}.

O selamento coronário tem sido destaque como fator clínico associado ao sucesso do tratamento endodôntico¹. Nesse sentido, algumas avaliações discutiram, valendo-se de imagens, o aspecto da normalidade ou alteração periapical, sugestiva de sucesso ou fracasso no tratamento endodôntico^{5,6,8-10,35,36}. Kvist *et al.*³⁵ (1989) estudaram a qualidade técnica das obturações de canais radiculares com retentor intra-radicular e a condição radiográfica dos tecidos periapicais em 298 pacientes. Após avaliação, constatou-se a existência de 852 raízes com tratamento endodôntico realizado, nas quais 424 (49,8%) tinham pinos intra-radiculares. A presença de radiolucidez periapical foi encontrada nas raízes com e sem retentor em 16% e 13%, respectivamente, não sendo a diferença estatisticamente significativa. Observou-se também a relação do comprimento do remanescente de material obturador em dentes com retentor intra-radicular e a frequência de lesão periapical, constatando-se que a maior e a menor frequência da presença de radiolucidez periapical ocorreu com comprimento < 3 mm e < 6 mm, respectivamente. Também foi constatado que em dentes obturados inadequadamente, com presença de pino, o índice de lesão periapical foi menos favorável (24%) em detrimento dos dentes também preenchidos inadequadamente, porém sem a presença de retentores intra-radiculares (16%). Estrela *et al.*⁶ (2008) avaliaram a prevalência e os fatores de risco da periodontite apical em dentes com tratamento endodôntico em uma seleta população adulta do Brasil. A prevalência de periodontite apical associada a tratamento endodôntico adequado foi baixa (16,5%) quando associada com a elevada qualidade técnica do tratamento endodôntico. Este número reduziu-se a 12,1% quando se considerou obturação e restauração coronária adequadas. A adequada obturação do canal radicular reduziu o risco de periodontite apical, mesmo quando da presença de restaurações coronárias pobres. A presença de pinos intrarradiculares não influenciou o risco de periodontite apical. Todavia, estes estudos epidemiológicos certamente deverão ser revistos, levando-se em consideração a acurácia da tomografia computadorizada cone beam na determinação da prevalência da periodontite apical em dentes tratados endodônticamente⁴.

Em função das probabilidades de infiltrações apicais e coronárias, tem sido sugerida a colocação de um plug de cimento temporário, capaz de auxiliar no controle de infiltração. Barbosa *et al.*¹⁴ (2003) analisaram a influência de dois tipos de cimentos obturadores de canal (Sealer 26 ou Roth 801) e a efetividade de um plug de diferentes cimentos temporários (Lumicon, Coltosol e Cavitec) na proteção de 5 mm de remanescente obturador após preparo para pino. Os espécimes foram submersos em saliva artificial por 15 dias e em seguida, em solução de azul de

metileno a 2%, sob vácuo. Os resultados mostraram que houve uma menor infiltração marginal coronária para o Sealer 26 em comparação ao Roth 801, e que os *plugs* de cimento temporário melhoram o selamento coronário, sendo o Lumicon o melhor, seguido pelo Coltosol e pelo Cavitec.

De outra parte, torna-se oportuno analisar trabalhos que verificaram períodos de tempo variáveis para a ocorrência de infiltração, o que é passível de justificativa em função dos diferentes aspectos metodológicos e das variáveis. Magura *et al.*²⁵ (1991) estudaram a infiltração de saliva humana em 160 dentes, por meio de canais obturados utilizando o exame histológico e a penetração por corante. O tempo exposto à saliva foi diretamente proporcional à quantidade de microrganismos no interior do canal radicular, apresentando os maiores índices de contaminação os dentes expostos por 90 dias. Entretanto, a avaliação histológica mostrou haver mais infiltração no grupo controle negativo do que no grupo experimental, fato justificado pelos autores pela espessura inadequada de material selador temporário na entrada dos canais. Baseado nesta observação, cogitou-se a hipótese clínica de ocorrer a contaminação de canais obturados, mesmo quando não existe exposição direta. Ghish *et al.*¹⁹ (1994) investigaram a infiltração coronária bacteriana em 30 dentes obturados e preparados para pino. Em todos os grupos foram feitos preparo imediato para pino deixando aproximadamente 5 mm de remanescente de material obturador. Observou-se infiltração bacteriana em 6 dias no controle positivo. Nos grupos preparados para pino variou de 66 a 84 dias, sendo que 85 % dos dentes apresentaram infiltração bacteriana em 90 dias. A média de infiltração foi de 71,6 dias. Concluiu-se que canais preparados para pino com pequeno volume de guta-percha podem ser contaminados pelas bactérias da cavidade oral e que o *S. anginosus* foi capaz de ocupar os 4-5 mm de material obturador dos canais radiculares. Barrieshi *et al.*¹⁵ (1997) analisaram a infiltração bacteriana coronária por anaeróbios em dentes preparados para retentores intra-radulares em 40 dentes humanos. Ao final do período de 90 dias, observou-se que 80% dos dentes do grupo experimental mostraram-se infiltrados por *Campylobacter rectus*, *Fusobacterium nucleatum* no período de 90 dias. A penetração ocorreu entre o 48º e o 84º dia. Wu *et al.*²⁹ (1998) investigaram a infiltração do remanescente de material obturador após o preparo para pino e em canais radiculares portadores de pinos através de um modelo de transporte de fluido (em 120 incisivos centrais superiores, padronizados em 12 mm). Os resultados mostraram que os 4 mm de remanescente apical infiltrou significativamente mais do que o comprimento total obturado antes do alívio. Os canais radiculares portadores de pinos, utilizando-se como agentes cimentantes o Fosfato de Zinco, Ketac Cem, Fuji Duet ou Panavia EX, não infiltraram mais do que os canais obturados convencionalmente. A infiltração criada pela remoção da parte coronária do canal preenchido durante o preparo para retentor pode ser compensada pela cimentação do pino.

Assim, considerando as limitações de todas as metodologias discutidas e empregadas nas várias investigações examinadas, devem-se resguardar todos os cuidados de extrapolação dos resultados *in vitro* para *in vivo*, bem como a relação dos indicadores microbianos com os não microbianos. Para o momento, frente às características dos materiais disponíveis no mercado e

levando-se em conta os resultados interpretados e as limitações do método, é conveniente até a instalação definitiva do pino intra-radicular um selamento provisório que dificulte ou impeça a reinfecção endodôntica microbiana, além de manter um remanescente apical de obturação o mais extenso possível. Estudos adicionais são essenciais ao buscar o selamento mais adequado ao sistema de túbulos dentinários.

CONCLUSÃO

Em todos os cimentos testados verificou-se infiltração microbiana no período de tempo entre 17 a 27 dias, não havendo diferenças entre os materiais. Quando se comparou os níveis de remanescentes de obturação de 4 e 6 mm, diferenças significantes foram observadas, sendo que o maior período de tempo para infiltração esteve associado ao remanescente de 6 mm.

REFERÊNCIAS

- Estrela C. Ciência Endodôntica. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas. 2009.
- Estrela C. Eficácia Antimicrobiana de pastas de hidróxido de cálcio. 1997. 142 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1997.
- Estrela C. Metodologia Científica. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas. 2005.
- Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. J Endod 2008;34:273-9.
- Estrela C, Estrela CRA, Decurcio DA, Hollanda ACB, Silva JA. Antimicrobial efficacy of ozonated water, gaseous ozone, sodium hypochlorite and chlorhexidine in infected human root canals. Int Endod J 2007;40:85-93.
- Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pe'cora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. Braz Dent J 2008;19:34-9.
- Nair PNR, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;99:231-52.
- Hommez GMG, Coppens CRM, DeMoor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. Int Endod J 2002;35:680-9.
- Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int Endod J 1995;28:12-8.
- Tronstad L, Absbjernsen K, Doving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restoration on the periapical health of endodontically treated teeth. Endod Dent Traumatol 2000;16:218-21.
- Abramovitz I, Tagger M, Tamse A, Metsger Z. The effect of immediate vs. delayed post space preparation on the apical seal of a root canal filling: a study in an increased-sensitivity pressure-driven-system. J Endod 2000;26:435-9.
- Abramovitz I, Lev R, Fuss Z, Metsger Z. The unpredictability of seal after post space preparation: a fluid transport study. J Endod 2001;27:292-5.
- Alves J, Walton R, Drake D. Coronal leakage: Endotoxin Penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared

- root canals. J Endod 1998;24:587-91.
14. Barbosa HG, Holland R, Sousa V. Infiltração marginal coronária em canais radiculares após preparo para pino: influência do tipo de cimento obturador e de um plug de cimento temporário. J Bras Endod 2003; 4:208-12.
 15. Barriehi KM, Walton RE, Johnson WT, Drake DR. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1997;84:310-14.
 16. Berutti E. Microleakage of human saliva through dentinal tubules exposed at the cervical level in teeth treated endodontically. J Endod 1996;22:579-82.
 17. Camapum FF, Lage-Marques JL, Figueiredo JAP, Estrela C. Microbial leakage in root-end fillings materials after retro-preparation by two ultrasonic tips. Giornali Italiano Endod 2007; 127-31.
 18. Chailertvanitkul P, Saunders WP, Sanders EM, Mackenzie D. An evaluation of microbial coronal leakage in the restored pulp chamber of root-canal treated multirrooted teeth. Int Endod J 1997;30:318-22.
 19. Gish SP, Drake DR, Walton RE, Wilcox L. Coronal leakage: bacterial penetration through obturated canals following post preparation. J Am Dent Assoc 1994;125:1369-72.
 20. Haddix JE, Mattison DG, Shulman AC, PinK EF. Post preparation techniques and their effect on the apical seal. J Prosthet Dent 1990;64:515-19.
 21. Holland R, Skashita MS, Murata SS, Desan-Junior E. Effect of dentine surface treatment on leakage of root fillings with a glass ionomer sealer. Int Endod J 1995;28:190-93.
 22. Karapanou V, Vera J, Cabrera P, White RR, Goldman M. Effect of immediate and delayed post preparation on apical dye leakage using two different sealers. J Endod. 1996;22:583-5.
 23. Kersten HW, Moorer WR. Particles and molecules in endodontic leakage. Int Endod J. 1989;22:118-24.
 24. Madison S, Swanson K, Susan SA. An evaluation of microleakage in endodontically treated teeth. part II. Sealer types. J Endod 1987;13:109-12.
 25. Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE, Newton CW. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. J Endod 1991;17:324-31.
 26. Metzger Z, Abramovitz R, Abramovitz I, Tagger M. Correlation between remaining length of root canal fillings after immediate post space preparation and coronal leakage. J Endod 2000;26:724-28.
 27. Ravanshad S, Torabinejad M. Coronal dye penetration of the apical filling materials after post space preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;74:644-47.
 28. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endod 1990;16:566-9.
 29. Wu MK, Pehlivan Y, Kontakiotis EG, Wesselink PR. Microleakage along apical root fillings and cemented posts. J Prosthet Dent 1998;79:264-9.
 30. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. Int Endod J 1993;26:37-43.
 31. Zucco LR. Avaliação da infiltração coronária em canais obturados e preparados para pino. 2001. 168 p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2001.
 32. Hollanda ACB, Estrela C. Sealing ability of Sealer 26, AH Plus and Resilon-Epiphany. Gen Dent 2009;368-73.
 33. Burnet GW, Schuster GS. Microbiologia Oral e Enfermidades Infeciosas. Buenos Aires: Panamericana, 1982.
 34. Slots J, Taubman M. A. Contemporary oral microbiology and immunology. Philadelphia: Mosby, 1992.
 35. Kvis T T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. J Endod 1989;15:578-80.
 36. Estrela C, Bueno MR, Porto OCL, Rodrigues CD, Pécora JD. Influence of Intracanal Post on Apical Periodontitis Identified by Cone-Beam Computed Tomography. Braz Dent J 2009;20: 370-5.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the sealing ability of root canal filling remnants (4, 5 and 6mm), employing Sealapex and EndoFill, by means of different microbial indicators. A platform was employed, which was split in two halves: an upper chamber – where the microbial suspension (containing *E. faecalis* + *S. aureus* + *P. aeruginosa* + *B. subtilis* + *C. albicans*); and a lower chamber containing the culture medium Brain Heart Infusion, in which 3 mm of the apical region of teeth were kept immersed. Interpretations of the time to occur microbial leakage were made daily for 60 days, using the turbidity of the culture medium which is indicative of microbial contamination, as a reference. The data obtained were

submitted to the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The outcomes didn't show any significant difference between the sealers assessed, when the time for microbial leakage was compared, and leakage was noted in all the comparative groups. When the results of the remaining obturation level were compared, between 4 and 5 mm and 5 and 6 mm, no significant differences were found; however, when 4 and 6 mm levels were compared significant differences were noted.

KEYWORDS: root canal filling, endodontic sealer, sealer, post, microbial leakage.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Prof. Dr. Carlos Estrela
 Centro de Ensino e Pesquisa Odontológica do Brasil
 (CEPOBRAS)
 Rua C-245, Quadra 546, Lote 9, Setor Jardim América,
 Goiânia-GO, CEP 74290-200
 e-mail: estrela3@terra.com.br