

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**COMPORTAMENTO DOS CIMENTOS AH PLUS E MTA FILLAPEX NOS
TÚBULOS DENTINÁRIOS APÓS TRATAMENTO E POSTERIOR
RETRATAMENTO ENDODÔNTICO ATRAVÉS DA MICROSCOPIA CONFOCAL A
LASER**

DANIELA KOK

PORTO ALEGRE

2013

DANIELA KOK

**COMPORTAMENTO DOS CIMENTOS AH PLUS E MTA FILLAPEX
NOS TÚBULOS DENTINÁRIOS APÓS TRATAMENTO E POSTERIOR
RETRATAMENTO ENDODÔNTICO ATRAVÉS DA MICROSCOPIA
CONFOCAL A LASER**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

**Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Reis
Só**

Porto Alegre

2013

DANIELA KOK

**COMPORTAMENTO DO CIMENTO AH PLUS E MTA FILLAPEX NOS TÚBULOS
DENTINÁRIOS APÓS TRATAMENTO E POSTERIOR RETRATAMENTO
ENDODÔNTICO ATRAVÉS DA MICROSCOPIA CONFOCAL A LASER**

Este trabalho de conclusão foi julgado adequado para obtenção do título de Especialista em Endodontia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Especialização em Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 05 de julho de 2013

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcus Vinícius Reis Só

Orientador

Prof. Dra. Renata Morgental

Prof. Ms. Márcia H Wagner

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela vida e pela saúde que me possibilita diariamente correr atrás dos meus sonhos

Aos meus pais, Geraldo e Dolores, pelo infinito amor e dedicação que sempre tiveram com a nossa família. Pelos valores, pela ética e ensinamentos que nos espelharemos sempre. Por serem nossos maiores apoiadores e investirem durante anos em nossos estudos. E por acreditarem em nossos sonhos, e nos darem uma enorme ajuda para que possamos, todos juntos, concretizá-los. Vocês são meus orgulhos.

A minha irmã Carlene pelo carinho, compreensão, e amizade, sendo minha inseparável companhia nesses 25 anos. Por podermos compartilhar a nossa atribulada rotina do dia a dia, alegrias, dificuldades e fazer parte dos projetos do futuro!

Ao Daniel Baldasso por todo o carinho e amor e pela felicidade que me acompanha ao teu lado.

Ao meu professor orientador, Marcus Só, que vem me acompanhando na minha caminhada profissional, e tive a honra de poder ser sua orientada por duas vezes. Teus ensinamentos, e teu amor pela endodontia sempre me contagiaram e me fizeram buscar mais. Obrigada por transmitir teu relevante conhecimento, por despender teu tempo e tua paciência para me orientar e, além disso, obrigada pela amizade, confiança e incentivo.

Aos demais professores do curso de especialização Augusto Bodanezi, Fabiana Soares Grecca, Francisco Montagner, João Ferlini Filho, Patrícia Kopper Móra, Regis Burmeister dos Santos meu muito obrigada por sempre me acolherem

na disciplina de Endodontia, desde a época da graduação, através da bolsa de monitoria, seminários, até os dias atuais de pós graduação. Todos vocês foram fundamentais para meu crescimento e aprendizado.

Aos doutorandos Ricardo Abreu da Rosa e Manuela Santini por toda a disposição e ajuda durante o trabalho de conclusão.

À secretária do curso de Especialização, Andrea, por todo o carinho e serviço prestado com muita competência.

Ao Laboratório de Materiais Dentários por me ceder a utilização da balança de precisão, para que pudesse dar seguimento a parte laboratorial do trabalho

As colegas do curso de especialização, foi enorme a satisfação de conhecer cada uma de vocês, e espero que a endodontia nos mantenha unidas sempre.

E a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que tudo isso se realizasse.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a penetrabilidade de dois cimentos obturadores (AH Plus e MTA Fillapex) nos túbulos dentinários de dentes humanos extraídos, quando submetidos ao tratamento e, posteriormente, ao retratamento endodôntico, através da análise do terço apical pela microscopia confocal de varredura a laser (MCVL). A amostra composta por 30 incisivos humanos foi preparada com o sistema rotatório ProTaper e divididas aleatoriamente conforme o cimento obturador: grupo 1: AH Plus, Grupo 2: MTA Fillapex. Em seguida estas mesmas amostras foram desobturadas através do sistema ProTaper Retratamento, reparadas e reobturadas utilizando a mesma técnica de instrumentação e obturação inicial. Além desses 2 grupos experimentais, um grupo controle foi criado, onde o EDTA não foi utilizado. Os dentes foram seccionados transversalmente, 2mm aquém do ápice radicular, de forma que tivessem 2 mm de espessura e, em seguida, foram avaliados em microscopia confocal a laser. Após tratamento endodôntico inicial, não houve diferença na penetração dos dois cimentos ($P > 0,05$). No grupo controle, não houve penetração dos cimentos no interior dos túbulos dentinários. Após o retratamento, nenhum cimento foi capaz de penetrar nos túbulos dentinários. Concluiu-se que o comportamento dos cimentos endodônticos varia em casos de tratamento e retratamento endodôntico. Os cimentos endodônticos não são capazes de penetrar nos túbulos dentinários após o retratamento. Além disso, a utilização do EDTA é fundamental para o escoamento do cimento no interior dos túbulos dentinários.

Palavras-chave: Endodontia, Retratamento, Microscopia Confocal, Obturação do canal radicular.

SUMÁRIO

ARTIGO: Comportamento do Cimento AH Plus e MTA Fillapex nos túbulos dentinários após tratamento e posterior retratamento endodôntico através da Microscopia Confocal a Laser

Introdução.....	08
Objetivos.....	09
Materiais e Métodos.....	10
Resultados.....	14
Discussão.....	17
Conclusões.....	23
Referências	24
Anexo.....	30

INTRODUÇÃO

O retratamento endodôntico é um procedimento realizado sobre um dente que já recebeu uma tentativa anterior de tratamento. Entretanto, tal tentativa resultou em uma condição que requer nova intervenção endodôntico para a obtenção do sucesso clínico e radiográfico (BUENO et al., 2006). Dentre várias alternativas de tratamento, o retratamento não cirúrgico deve ser considerado como a primeira escolha (HULSMANN et al.,2004)

É consensual que a remoção precisa de guta-percha e cimento seguida por uma adequada reinstrumentação do canal fornece um melhor acesso aos restos de tecidos necróticos e microorganismos que causam inflamação periapical persistente. No entanto, a completa limpeza das paredes do canal radicular não foi alcançada por nenhuma das técnicas estudadas (SÓ et al.,2008).E a remoção total do material obturador das paredes do canal radicular e de dentina é um dos grandes desafios da atualidade.

Os cimentos MTA Fillapex e AH Plus são dois cimentos resinosos, de diferentes composições. AH Plus, cimento à base de resina epóxica, tem sido considerado padrão-ouro pelas suas propriedades, dentre as quais se destacam radiopacidade, biocompatibilidade, escoamento, bom tempo de trabalho (FLORES et al.,2011) e o MTA Fillapex, cimento à base de salicilato, contendo MTA, possui bom tempo de trabalho, fácil manuseio e possui boa radiopacidade.

O objetivo deste estudo foi analisar a penetrabilidade de dois cimentos obturadores (AH Plus e MTA Fillapex) nos túbulos dentinários do terço apical, de dentes humanos extraídos, quando submetidos ao tratamento e, posteriormente, ao retratamento endodôntico, através da microscopia confocal de varredura à laser. As hipóteses deste estudo são: (1) os cimentos endodônticos apresentam similar penetrabilidade nos túbulos dentinários e (2) a penetração dos cimentos é maior nos casos de tratamento quando comparado aos casos de retratamento endodôntico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Técnica de execução

OBTENÇÃO DA AMOSTRA

Este estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Para o cálculo do tamanho da amostra, foi utilizado o pacote estatístico BioEstat 5.0 (Fundação Mamirauá, Belém, Pará, Brasil), considerando os seguintes parâmetros:

- a) teste estatístico: Teste ANOVA;
- b) diferença mínima entre as médias dos tratamentos = 6,8%;
- c) desvio-padrão do erro = 5,7;
- d) número de tratamentos = 4;
- e) poder do teste = 0,80;
- f) nível de significância = 0,05.

Considerando estas informações, o número de amostras necessário em cada grupo para realização da análise de penetração dos cimentos nos túbulos dentinários foi de 10 dentes. Assim, foram selecionados 30 incisivos superiores com formação radicular completa. Após extração, estes dentes foram mantidos em solução salina 0,9% até a utilização no estudo.

PREPARO DOS CANAIS RADICULARES

Após obtenção das amostras, elas foram padronizadas em um comprimento de 12 mm, após procedimento de corte sob refrigeração utilizando disco diamantado de dupla face. Tal comprimento foi confirmado com o auxílio de um instrumento tipo-K 15 introduzido no interior do canal radicular, indo até a abertura foraminal. A instrumentação foi realizada com o sistema rotatório ProTaper (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), tendo como instrumento apical final o instrumento F3, e o comprimento de trabalho pré-estabelecido em 11 mm. Foi empregado o motor elétrico X-Smart (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), em 250 rpm e torque de 2,5 N/cm.

A irrigação foi realizada com 2ml de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e agulha fina (Endo Easy Tip, Ultradent, South Jordan, UT, Estados Unidos), entre cada instrumento. A aspiração foi realizada através de pontas aspiradoras acopladas à cânulas plásticas (Ultradent, South Jordan, UT, Estado Unidos). Após a conclusão do preparo químico-mecânico, foi utilizado EDTA a 17%, agitado por 1 minuto com lima manual. Logo após, 2ml de solução salina foi utilizada como irrigação final. A secagem dos canais radiculares foi realizada com cones de papel absorvente F3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça). As amostras foram divididas aleatoriamente em 2 grupos experimentais, conforme a utilização do cimento, e um grupo controle: Grupo 1 - AH Plus, Grupo 2 - MTA Fillapex e Grupo Controle (sem a utilização do EDTA), subdividido em AH Plus (n:5) e MTA Fillapex (n:5).

OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES

A obturação das amostras foi realizada por um único operador, previamente treinado, utilizando a técnica da condensação lateral com o emprego de espaçadores bidigitais. Os cimentos AH Plus e MTA Fillapex foram manipulados de acordo com as especificações do fabricante.

Aos cimentos, foi acrescido o corante Rodamina B em uma proporção de 0,1% (D'Alpino et al. 2006) para proporcionar a fluorescência e consequente visualização do cimento obturador através da microscopia confocal a Laser. As amostras ficaram durante 1 semana armazenadas a 100% de umidade e 37°C para a completa polimerização do cimento obturador.

Após esta etapa, os espécimes foram submetidos ao processo de desobturação com o auxílio do Sistema ProTaper Retratamento, utilizando os instrumentos D1, D2, D3, até alcançarem o comprimento de trabalho. A partir daí, os canais foram reparados, utilizando os instrumentos F4 e F5 do sistema rotatório ProTaper, sendo a irrigação feita com 2mL de solução de Hipoclorito de Sódio 2,5% e o toailete final com EDTA 17%. Os dentes foram obturados conforme mencionado anteriormente, entretanto, foi misturado o corante Fluoresceína ao cimento, na proporção 0,1%.

Durante uma semana, as amostras ficaram novamente sob 100% de umidade, a 37°C. Após este período, as raízes foram seccionadas a 2mm do ápice radicular, utilizando disco diamantado em uma máquina de corte (Extec Labcut 1010, Enfield, CT), sob refrigeração à água, formando fatias de 2 mm de espessura.

PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS E MICROSCOPIA CONFOCAL A LASER

As amostras foram examinadas com o microscópio a laser confocal Olympus FluoView 1000 (Olympus Corporation, Tóquio, Japão), com excitação de luz no comprimento de onda de 559 nm. As imagens foram registradas no modo de fluorescência, em 10x de aumento, com abertura numérica de 0,3 e 1,3 mm respectivamente.

A área de penetração dos cimentos testados dentro dos túbulos dentinários, foi mensurada através do programa Adobe Photoshop CS6, Adobe Systems. Inicialmente a quantidade total de pixels presente na imagem foi anotada. Em seguida, a ferramenta “laço” delimitou a área do canal radicular e tal valor (em pixels) também foi anotado. Ao subtrair a quantidade de pixels total da imagem da quantidade de pixels da luz do canal, obteve-se a área de dentina penetrável. O próximo passo foi delimitar, com a ferramenta “varinha mágica”, a área penetrada pelo cimento após o tratamento endodôntico (área corada com Rodamina, em vermelho). Em seguida, foi realizada uma regra de três, onde a área de dentina penetrável correspondia à 100% e a área corada foi calculada proporcionalmente. Finalmente, o mesmo foi realizado com a área corada em verde (fluoresceína), correspondente ao cimento endodôntico que penetrou nos túbulos dentinários após o retratamento.

A análise estatística foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis e teste de comparações múltiplas de Dunn para os tipos de cimento e o grupo controle em cada tempo experimental (tratamento e retratamento). O teste de Friedmann foi realizado para comparar o mesmo cimento nos dois tempos experimentais. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

RESULTADOS

Após o tratamento endodôntico, tanto o cimento MTA Fillapex e AH Plus penetraram no interior dos túbulos dentinários. O teste de Kruskal-Wallis não mostrou diferença entre os dois grupos ($P > 0,05$). Por outro lado, no Grupo Controle não houve penetração dos cimentos após o tratamento endodôntico (Tabela 1). Nos casos de retratamento, nenhum dos cimentos foi capaz de penetrar nos túbulos dentinários. O teste de Friedmann mostrou que a área de penetração do cimento no interior dos túbulos dentinários foi maior nos casos de tratamento quando comparados com os casos de retratamento endodôntico ($P < 0,05$).

Tabela 1- Mediana e percentis referentes ao percentual de penetração de cimento após tratamento endodôntico

	MEDIANA	PERCENTIL 25%	PERCENTIL 75%
MTA Fillapex	2,3 ^a	1,2	6,2
AH PLUS	5,5 ^a	2,6	6,3
GRUPO CONTROLE	0 ^b	0	0

Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Dunn. $P < 0,005$.

Após o retratamento dos canais, não se observou cimento endodôntico impregnando à dentina intratubular nos dois grupos experimentais e no grupo controle ($P = 0,999$).

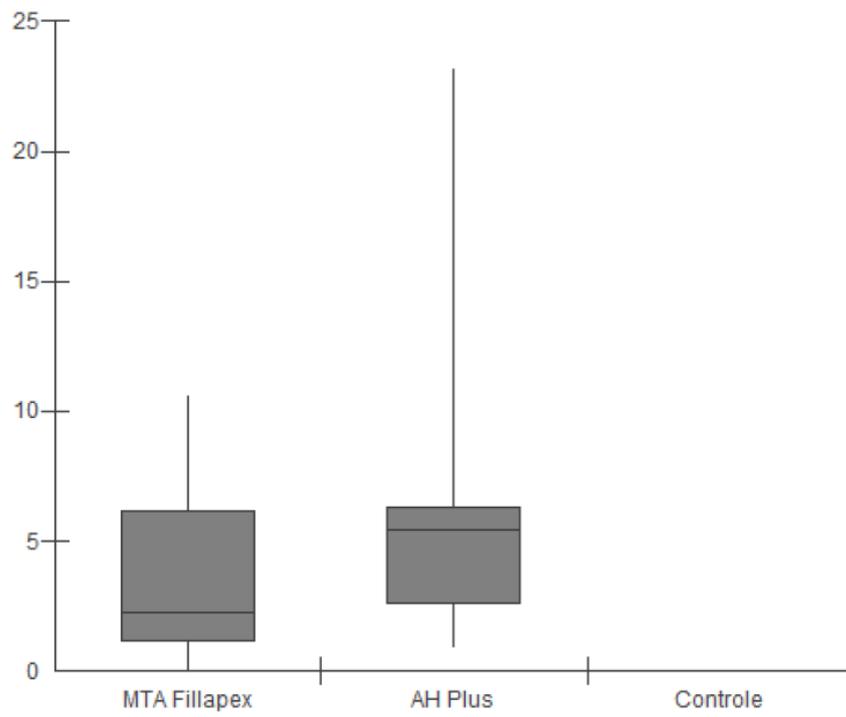
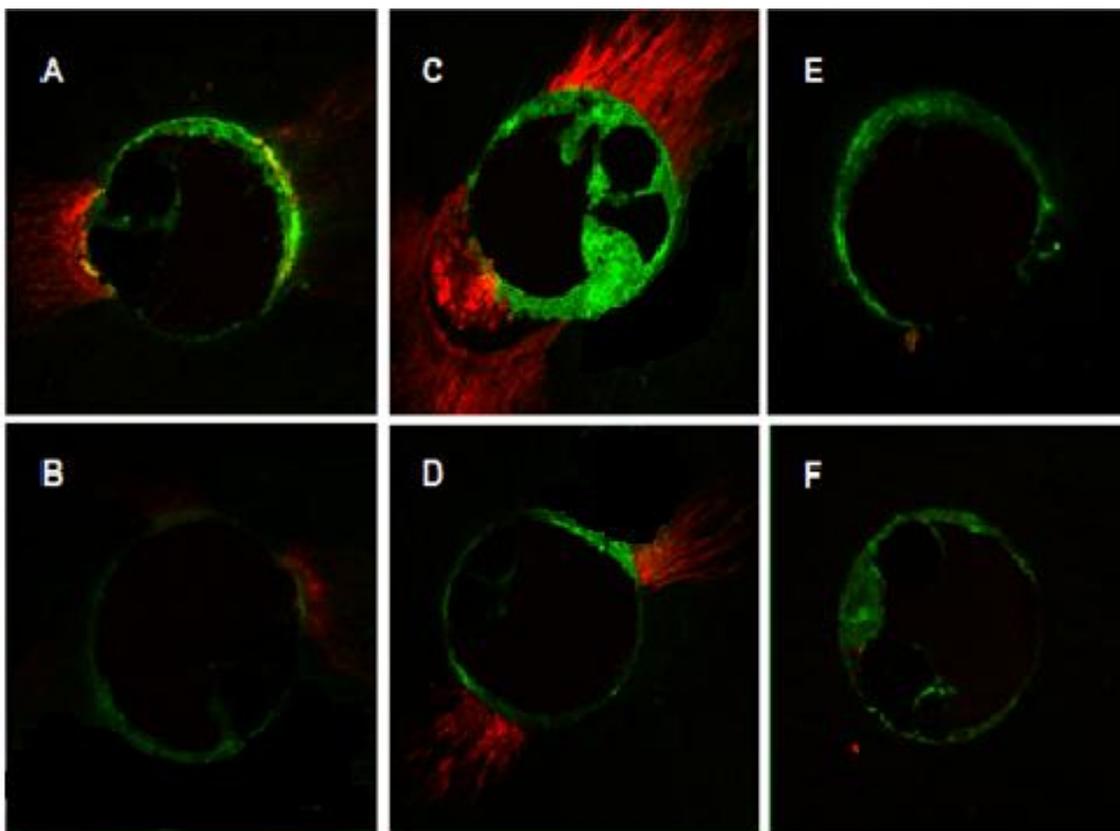


Figura1- Gráfico da porcentagem da área de dentina com penetração de cimento



A e B - Grupo MTA Fillapex; C e D - Grupo AH Plus; E e F - Grupo Controle. Vermelho: cimento corado com Rhodamina (tratamento); Verde: cimento corado com Fluoresceína (retratamento).

Figura 2- Microscopia confocal a laser (10x) dos Grupos MTA Fillapex, AH Plus e Grupo controle

DISCUSSÃO

Estudos epidemiológicos têm mostrado, através de imagens radiográficas e tomográficas, altas incidências de infecções periapicais associadas a tratamentos endodônticos pré-existentes (CHEN et al., 2007; DE MOOR et al., 2000)

Para aumentar os índices de sucesso dos retratamentos endodônticos exige-se a remoção eficaz do material obturador para que haja novo acesso ao sistema de canais por parte das soluções irrigadoras e da medicação intracanal. Dessa maneira, a capacidade de desinfecção obtida através do preparo químico-mecânico pode ser otimizada (SAE LIM, et al., 2000).

Várias técnicas são descritas no retratamento endodôntico para a remoção de guta-percha incluindo instrumentos rotatórios, manuais, solventes e suas associações (FRIEDMAN, et al., 1990). No presente estudo optou-se pela utilização do sistema ProTaper Retratamento devido à eficácia de sua ação mecânica na remoção do material obturador (SÓ et al, GU et AL 2008; TAKAHASHI et al. 2009; DUARTE et al. 2010). Além disso, instrumentos rotatórios proporcionam menor tempo operatório para a remoção de detritos oriundos da massa obturadora (SAE LIM et. al., 2000; FERREIRA et.al., 2001; GIULIANI et. al., 2008). A utilização de solventes não facilita a remoção do material obturador, pois forma uma massa amolecida que fica aderida às paredes do canal e às suas reentrâncias. (XU et. al, 2012; TAKAHASHI et. al.,2009). A plastificação da guta-percha durante sua remoção com instrumentos rotatórios resulta em mais fácil penetração na massa obturadora e na sua remoção (RODIG et al. 2012). Assim, a utilização de solventes é dispensada. Entretanto, diversos estudos têm mostrado que independentemente da técnica, do tipo de instrumento, seja ele rotatório ou manual, e do uso ou não de solventes é impossível remover por completo o

material obturador das paredes e reentrâncias do canal radicular (GU et al. 2008; XU et al. 2012).

Recentemente, o Sistema rotatório ProTaper Ni-Ti foi atualizado para o ProTaper Universal, o qual incluiu além dos instrumentos de modelagem (S) e acabamento (F), instrumentos para remoção de material obturador do canal durante o retratamento (D1, D2, D3), sendo que o instrumento D1 possui uma ponta ativa que facilita a penetração inicial no material obturador (GU et. al. 2008). Embora instrumentos rotatórios promovam a remoção mais rápida do material obturador, seu uso deve ser cauteloso, uma vez a quantidade de dentina por eles removida é maior quando comparada com instrumentos manuais (RODIG et al. 2012). A remoção dentinária excessiva ser deve ser evitada para minimizar o enfraquecimento da raiz e o risco de fraturas radiculares ou perfurações.

No presente estudo, dois cimentos resinosos foram utilizados para avaliar sua penetração no interior dos túbulos dentinários durante o tratamento e o retratamento endodôntico. Com base nos resultados obtidos, a primeira hipótese de que os cimentos endodônticos apresentam similar penetrabilidade nos túbulos dentinários foi confirmada. Nas raízes obturadas com MTA Fillapex, 2,3% da dentina ficou impregnada pelo cimento, ao passo que naquelas obturadas com AH Plus 5,4% foi impregnada pelo cimento ($P > 0,05$) após o tratamento endodôntico. Isso pode ser justificado pelo fato de que ambos são cimentos resinosos, embora, de composições diferentes. Embora o MTA Fillapex seja constantemente chamado de cimento à base de MTA, sua composição é predominantemente resinosa, especialmente resina de salicilato. Até o presente momento, não existe nenhum trabalho avaliando o comportamento do MTA Fillapex no interior dos túbulos dentinários. SILVA et al. (2013) comparou o escoamento do MTA Fillapex e AH

Plus de acordo com as normas ISO. Após os cimentos serem dispensados em uma placa de vidro, outra placa exerceu força de 100g sobre eles por 10 minutos e o escoamento foi mensurado medindo-se os diâmetros mínimos e máximos dos cimentos comprimidos. Os autores observaram maior escoamento do MTA Fillapex (31 mm) do que o AH Plus (26 mm). Entretanto, essa diferença no escoamento de ambos os cimentos não se confirmou quando estes foram inseridos em canais radiculares de dentes humanos como no presente estudo.

A escolha pela técnica da condensação lateral deu-se primeiramente por esta ser amplamente utilizada na prática clínica. Além disso, o trabalho de Kok et al. (2012) demonstrou que a técnica de obturação, seja ela cone único, Thermafil ou condensação lateral não influencia a penetração de cimentos resinosos como o AH Plus no interior dos túbulos dentinários.

Prévios estudos não confirmaram a relação entre a capacidade de selamento dos cimentos endodôntico e sua penetração no interior dos túbulos (De Deus et al. 2012). Entretanto, não foi pretensão deste estudo analisar a relação de tais propriedades. Na verdade, a penetração dos cimentos no interior de túbulos assume grande importância, uma vez que cimentos endodônticos, ao contrário da guta-percha, são capazes de penetrar nos túbulos dentinários, ramificações, istmos e canais acessórios. Teoricamente, a penetração do cimento nos túbulos dentinários proporcionaria o isolamento de microrganismos nestes espaços, distantes das fontes de nutrição, responsáveis pela sua manutenção e progressão (SUNDQVIST & FIGDOR 2003; ZAPATA et al. 2010).

Apesar da similar penetração dos cimentos endodônticos observada neste estudo, esta não se deu de maneira uniforme ao longo de todo o perímetro do

canal radicular. Foi possível observar áreas dentinárias em que o cimento foi capaz de penetrar, ao passo que em outras regiões tal fenômeno não ocorreu. Esta disparidade observada em alguns casos pode ser explicada pelo fato de o EDTA, utilizado previamente à obturação, não ter removido completamente o magma dentinário formado durante o preparo químico-mecânico. Chopra et al. (2012) e Cartagna et al. (2013) confirmam a dificuldade na remoção completa tanto de debris quanto de magma dentinário após o preparo dos canais radiculares, independentemente do protocolo utilizado. Além disso, a penetração do cimento em determinadas partes da dentina pode ter sido favorecida pela dificuldade comprovada de tocar a superfície do canal em toda sua extensão durante o preparo. Como o instrumento não toca determinada região, o magma dentinário, responsável por impedir a penetração do cimento no interior dos túbulos, não é formado e, por consequência, o cimento tem acesso livre ao seu interior.

Para que pudéssemos distinguir o cimento utilizado no tratamento primário com o utilizado no retratamento fez-se necessário o uso de dois corantes fluorescentes, a Rhodamina, vermelha, durante o tratamento endodôntico e a Fluorceína, verde, no retratamento. Tais corantes permitiram a formação de pontos de alto contraste que permitiram visualizar a distribuição do cimento obturador dentro dos túbulos dentinários pela MCL (Gharib et al., 2007; Zapata, et al., 2008). Uma das vantagens da microscopia confocal a laser sobre a MEV, por exemplo, é que a MCL não requer técnicas de preparação das amostras que poderiam causar artefatos (Van Meerbeek et al., 2000). Outra importante vantagem do presente trabalho é que foram utilizadas as mesmas amostras para o tratamento e posterior retratamento e então eliminarmos vieses, como questões anatômicas, por exemplo,

que poderiam interferir nos resultados caso outros grupos de dentes fossem utilizados.

No grupo controle, onde o EDTA não foi empregado, a penetração destes cimentos não foi observada. Essa influência negativa do magma dentinário também foi demonstrado no estudo de De Deus et al. (2002), ao avaliar a penetração intratubular de 4 cimentos obturadores (Endo Fill, Sealapex, AH Plus e Pulp Canal Sealer). Cada grupo era composto por um tipo de cimento e os grupos subdivididos em função do uso ou não do EDTA. Os autores demonstraram que, quando não foi utilizada a solução quelante para remoção do magma dentinários, a penetração do cimento foi considerada insignificante, independentemente do cimento utilizado. Dois anos mais tarde, KOKKAS et. al. (2004) examinaram o efeito da smear layer na profundidade de penetração de três diferentes cimentos (AH Plus, Apexit ou Roth 811) no interior dos túbulos. Estes grupos foram, posteriormente, subdivididos de modo que em um deles o magma dentinários foi removido e em outro não. A análise por MEV demonstrou que o magma dentinários impediu todos os cimentos de penetrar no interior dos túbulos e que sua remoção permitiu a penetração de todos os cimentos, embora a diferentes profundidades.

Na segunda parte da pesquisa, após desobturação, reparo e nova obturação, os cimentos endodônticos não foram capazes de penetrar nos túbulos dentinários. Tais achados confirmam a segunda hipótese: a penetração dos cimentos é maior nos casos de tratamento quando comparado aos casos de retratamento endodôntico. A ausência de penetração do cimento nos casos de retratamento endodôntico, pode ser justificada pela existência do mesmo quando empregado no tratamento endodôntico primário. Só et al. (2012) avaliaram a capacidade do sistema ProTaper Retrato de remover obturações realizadas

com guta-percha e três diferentes cimentos (AH Plus, Sealer 26 e Endofill). Nenhum dos cimentos foi completamente removido dos canais palatinos de molares superiores. Estes resultados vão ao encontro dos achados de Duarte et al. (2010), onde todos os espécimes apresentaram material obturador residual no interior dos canais radiculares, especialmente na região apical. Por este motivo, no presente estudo, foi utilizado o terço apical para análise, uma vez que este é o mais crítico no que diz respeito à remoção do material obturador (SÓ et al. 2008; DUARTE et al. 2010; GU et al. 2008).

Após os achados do presente estudo, outra questão de pesquisa parece surgir pontualmente na fase de reabilitação, seja ela direta ou indireta. Após a conclusão da endodontia, surge a necessidade de restauração dos dentes tratados e, em alguns casos, a necessidade de retenções intraradiculares com o propósito de reter o material restaurador (GU et al. 2009). Ao longo dos últimos quinze anos, pinos de fibra têm sido bastante utilizados, apresentando ótimos resultados após análises retrospectivas e longitudinais (SOARES et al. 2012; PIOVESAN et al., 2007). Entretanto, não se sabe se o padrão de penetração dos cimentos endodônticos interfere na penetração e hibridização da dentina promovida por sistemas adesivos e cimentos resinosos utilizados na cimentação de pinos de fibra. Faz-se a ilação de que o processo de hibridização e adesão dos sistemas adesivos e dos cimentos resinosos utilizados para cimentação de pino possa ficar prejudicado, se comparado a dentina hígida. Recentemente, Menezes et al. (2008) demonstraram que cimentos endodônticos à base de eugenol (Endofill, Dentsply-Maillefer, Baillagues, Suíça) prejudicam a adesão de pinos de fibra quando estes são cimentados após a obturação do canal radicular. Em concordância com estes

achados, ROSA et al. (2013) verificaram que o tipo de cimento influencia a adesão dos pinos de fibra à dentina radicular.

O próximo passo agora será investigar a resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular quando esta já sofreu penetração de algum tipo de cimento endodôntico ou não. Nesse sentido, protocolos de obturação que favoreçam a adesão do retentor intraradicular poderão ser estabelecidos. Por exemplo, caso os cimentos endodônticos realmente diminuam a resistência de união dos retentores, quando estes são necessários, apenas a região apical deverá ser obturada, uma vez que os terços cervical e médio serão preparados para a colocação do pino. Desta maneira, os túbulos dentinários cervicais e médios ficarão livres para a hibridização da dentina, possibilitando uma camada híbrida mais uniforme, responsável pela maior resistência de união dos pinos de fibra à dentina radicular.

CONCLUSÃO

Com base no método e resultados obtidos é possível concluir que:

- O comportamento dos cimentos endodônticos varia em casos de tratamento e retratamento endodôntico.
- A utilização do EDTA é fundamental para o escoamento do cimento no interior dos túbulos dentinários.
- O MTA Fillapex e o AH Plus penetram de maneira similar no interior dos túbulos dentinários em casos de tratamento endodôntico.
- Os cimentos endodônticos não são capazes de penetrar nos túbulos dentinários após o retratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bueno CES; Delboni MG; Araújo RA; Carrara HJ; Cunha RS. Effectiveness of rotary and hand files in gutta-percha and sealer removal using chloroform or chlorhexidine gel. *Braz. Dent. J.* vol.17 no.2
2. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004;37:468-476
3. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment case selection and technique. Part 3: retreatment techniques. *J of Endod.* v.16, n.11, p.543-49,1990.
4. Só MVR, Saran C, Magro ML, Pelisser FVV, Munhoz M (2008) Efficacy of ProTaper Retreatment System in Root Canals Filled with Gutta-Percha and Two Endodontic Sealers. *J Endod* 34, 1223–1225
5. Chen C-Y, Hasselgren G, Serman N, Elkind M, Desvarieux M, Engebreston S. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *Journal of Endodontics*, 2007; 33: 230–4.

6. De Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delme KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *International Endodontic Journal*, 2000 33; 113–20.
7. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper Universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod* 2008;34:1381–4.
8. Ferreira JJ, Rhodes JS, Pitt Ford TR. The efficacy of gutta percha removal using Profiles. *Int Endod J* 2001;34:267–74
9. Duarte MA, So MV, Cimadon VB, Zucatto Z, Vier-Pelisser FV, Kuga MC. Effectiveness of rotatory or manual techniques for removing a 6-year-old filling material. *Braz Dent J*. 2010;21(2): 148-52
10. Scarparo,R.K.; Grecca, F.S; Fachin, E.V.F. Analysis of tissue reactions to metacrylate Resin-based , Epoxy Resin-based and Zink Oxide-Eugenol Endodontic Sealers. *J Endod.*, Baltimore, v.35, n2, p229-232, Feb.2009
11. Gu X-H, Mao C-Y, Liang C, Wang H-M, Kern M. Does endodontic post space irrigation affect smear layer removal and bonding effectiveness. *Eur J Oral Sci* 2009; 117: 597–603.

12. Morgental RD, Vier-Pelisser FV, Oliveira SD, Antunes FC, Cogo DM & Kopper PM. Antibacterial activity of two MTA-based root canal sealers. *Int Endod J* 2011 44;1128-1133.

13. Takahashi CM, Cunha RS, de Martin AS. In vitro evaluation of the effectiveness of ProTaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. *J Endod* 2009;35:1580–3.

14. Xu LL, Zhang L, Zhou XD, Wang R, Deng YH, Huang DM (2012) Residual filling material in dentinal tubules after gutta-percha removal observed with scanning electron microscopy. *Journal of Endodontics* 38, 293–6.

15. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, et al. Microscopy investigations. Techniques, results, limitations. *Am J Dent* 2000;13:3–18.

16. Kok D, Rosa RA, Só MV, Duarte MA, Wagner MH, Santos RB. Behavior of epoxy-resin based sealer in the root canal walls and dentin through Confocal Laser Scanning Microscopy. *Microscopy Research and Technique* 75:1277-1280, 2012

17. Kokkas, A. B. et al. The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study. *Journal of Endodontics*, v.30, n.2, p.100-102, 2004

18. Rödiger T, Hausdörfer T, Konietschke F, Dullin C, Hahn W, Hülsmann M. Efficacy of D-RaCe and ProTaper Universal Retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta-percha from curved root canals - a micro-computed tomography study. *Int Endod J*. 2012 Jun;45(6):580-9
19. Gu LS, Ling JQ, Wei X, Huang XY. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J* 2008;41:288 –95.
20. Sundqvist G, Figdor D. Endodontic treatment of apical periodontitis. In: Ørstavik D, Pitt Ford TR, editors. *Essential endodontology*. 5th ed. Oxford: Blackwell; 2003. p. 242-68.
21. Piovesan EM, Demarco FF, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Survival rates of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced custom posts and cores: A 97-month study. *Int J Prosthodont* 2007;20:633-639.
22. Soares CJ, Valdivia AD, da Silva GR, Santana FR, Menezes Mde S. Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. *Braz Dent J*. 2012;23(2):135-740.

23. Sae-Lim V, Rajamanickam I, Lim BK, Lee HL. Effectiveness of ProFile .04 taper rotator instruments in endodontic retreatment. *J Endod.* 2000 feb;26(2):100-4
24. De Deus G, Gurgel Filho ED, Ferreira CM, Coutinho Filho T. Penetração intratubular de cimentos endodônticos. *Pesq Odontol Bras* 2002; 16(4):332-6.
25. Só MVR, Figueiredo JAP, Fachin EVF, Duarte MA, Pereira JR, Kuga MC, Rosa RA. Clinical Microscopic Analysis of ProTaper Retreatment System Efficacy Considering Root Canal Thirds Using Three Endodontic Sealers. *Microscopy Research and Technique* 75:1233-1236, 2012
26. Menezes MS, Queiroz EC, Campos RE, Martins LM & Soares CJ. Influence of endodontic sealer cement on fiberglass post bond strength to root dentine. *Int Endod J* 2008; 41:476–484.
27. Zapata RO, Bramante CM, Graeff MSZ, Perochena AC, Vivan RR, Camargo EJ, Garcia RB, Bernardineli N, Gutmann JL, Moraes IG. Depth and percentage of penetration of endodontic sealers into dentinal tubules after root canal obturation using a lateral compaction technique: A confocal laser scanning microscopy study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2009;108:450-457.

28. Chopra S; Murray PE; Namerow KN. Scanning Electron Microscopic Evaluation of the Effectiveness of the F-file versus Ultrasonic Activation of a K-file to Remove Smear Layer. *J Endod* 2008;34:1243–1245.

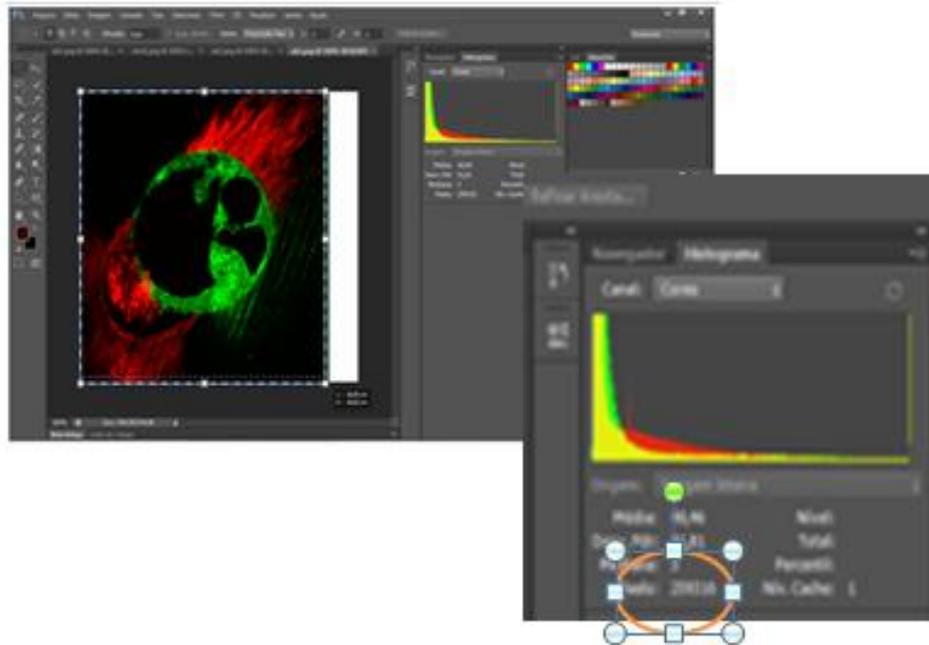
29. Castagna F, Rizzon P, Rosa RA, Santini MF, Barreto MS, Duarte MA, Só MV. Effect of Passive Ultrasonic Instrumentation as a Final Irrigation Protocol on Debris and Smear Layer Removal—A SEM Analysis. *Microsc. Res. Tech.* 00:000–000, 2013.

30. Gharib SR, Tordik PA, Imamura GM, Baginski TA, Goodell GG. A Confocal Laser Scanning Microscope Investigation of the Epiphany Obturation System. *J Endod* 2007;33:957–961

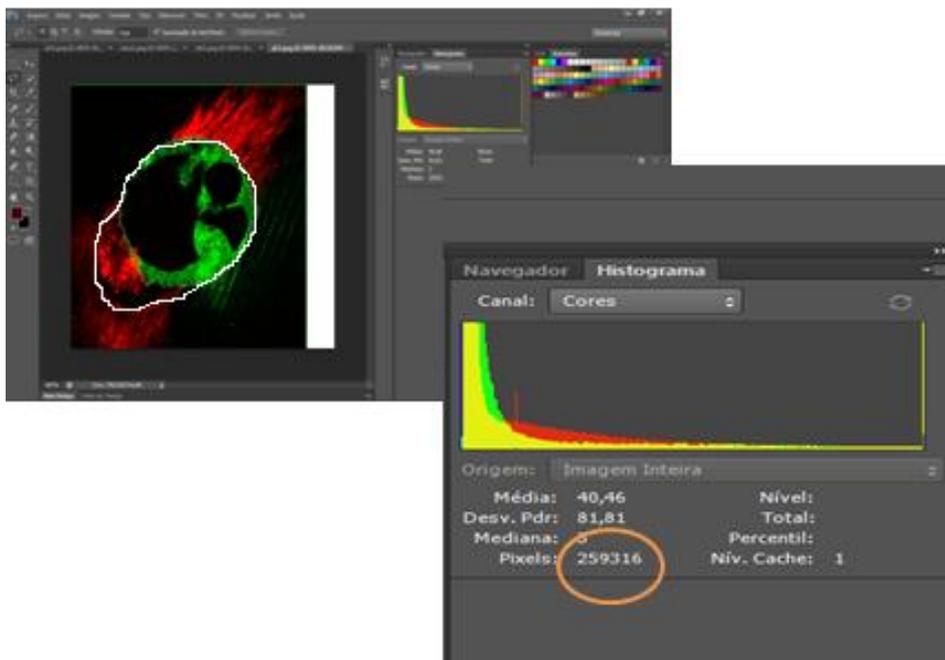
ANEXO

Medição da Área de Dentina Impregnada com cimento obturador através do Adobe Photoshop CS6.

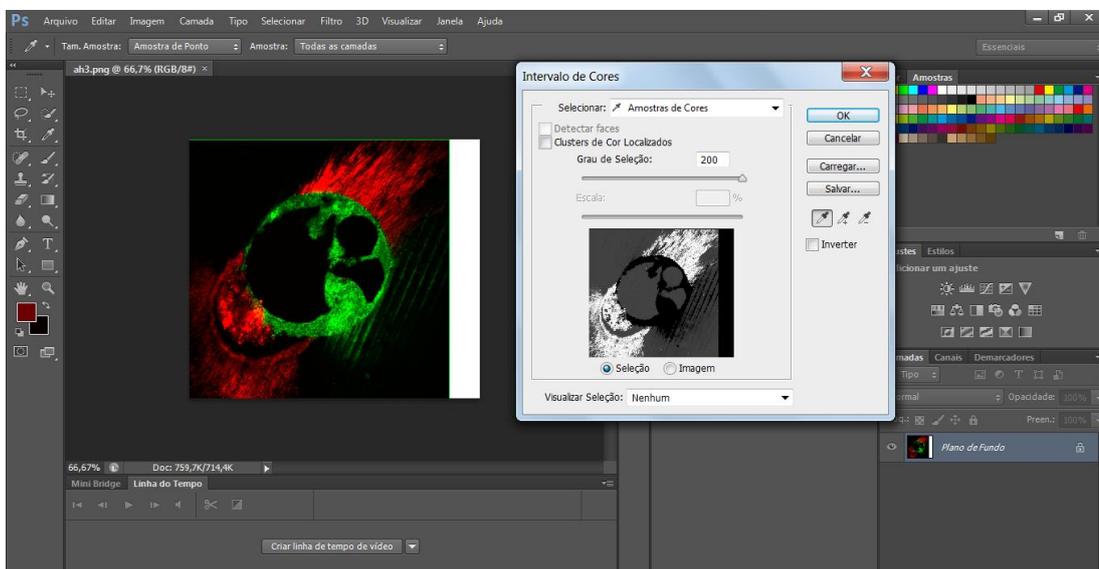
1. Seleciona-se toda área que compreende a imagem da Microscopia Confocal. Esta área é igual para todos os grupos e será informado o valor em Pixels



2. Após faz-se a medição da área do Canal Radicular através da Ferramenta “Lasso Tool”. Logo, desconta-se a área total pela área do canal Radicular para se obter a área total de Dentina



3. Em seguida, em “Intervalo de Cores”, seleciona-se a ferramenta “varinha mágica” e marca-se a área de dentina corada com cimento, o qual se obterá um valor em Pixels.



4. Com estes dados, faz-se uma regra de 3, para calcular a porcentagem da área referente a penetração de cimento no Interior da dentina.

