



UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Avaliação da retenção de pinos intra-radiculares fixados com cimento resinoso e de fosfato de zinco, em dentes obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol, em diferentes períodos entre a obturação e preparo protético/cimentação dos pinos

Larissa Lustosa Lima Dias

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Maria Paulino

Co-orientador: Prof. Dr. Luis Pascoal Vansan

Ribeirão Preto
2007

Larissa Lustosa Lima Dias

Avaliação da retenção de pinos intra-radiculares fixados com cimento resinoso e de fosfato de zinco, em dentes obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol, em diferentes períodos entre a obturação e preparo protético/cimentação dos pinos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Odontologia – sub-área: Endodontia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Maria Paulino
Co-Orientador: Prof. Dr. Luiz Pascoal Vansan

Ribeirão Preto
2007

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento Técnico da Biblioteca
Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

Dias, Larissa Lustosa Lima, 1981 -
D 543a Avaliação da retenção de pinos intra-radiculares fixados com
cimento resinoso e de fosfato de zinco, em dentes obturados
com cimento à base de óxido de zinco e eugenol, em diferentes
períodos entre a obturação e preparo protético/ cimentação dos
pinos / Larissa Lustosa Lima Dias. - - Ribeirão Preto, 2007.

77 f. + anexo

Orientador: Profa. Dra. Silvana Maria Paulino.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em
Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP,
Odontologia, área de concentração: Endodontia. Ribeirão
Preto, 2007.

1.Odontologia. 2. Endodontia. 3. Odontologia – Materiais
restauradores. 4. Cimentos resinosos. I. Título.

CDD: 617.6



Este trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisas em Odontologia
da Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP.



Dedicat6ria

A vida tem duas faces:
Positiva e negativa
O passado foi duro
mas deixou o seu legado
Saber viver é a grande sabedoria.
Aceitei contradições,
lutas e pedras
como lições de vida
e delas me sirvo.
Aprendi a viver.

Assim eu vejo a vida

Cora Coralina

Dedico este trabalho ao meu ídolo, pai e amigo **Jesus Cristo**, a luz da minha vida, a fortaleza da minha alma e meu caso de amor. Pai, conscientizei-me que através da oração vencemos todas as batalhas da vida. Agradeço por mostrar-me que só olhando o lado bom da vida e das pessoas é que chegamos à verdadeira evolução.

À **Nossa Senhora Desatadora dos Nós** pelas intercessões a Cristo Jesus. Agradeço mãe pelo conforto do seu colo que me fortaleceu durante toda essa caminhada.

“Cubra-me com teu manto de amor, aguarda-me na paz desse olhar”.
(Pe. Zezinho)

À minha mãe amada, **Maria do Amparo Lustosa Lima Dias**, o amparo e fortaleza de todos os momentos da minha vida. A mulher guerreira, com espírito belo e o meu porto seguro. Agradeço a compreensão, dedicação, confiança, a base familiar, amor incondicional e as renúncias. **Amo você!**

Ao meu pai amado e inesquecível, **Alonso Henrique Dias** (*in memoriam*), o pai presente, íntegro, doce, bondoso, o exemplo de vida e de homem. **Obrigada pai**, pelos conselhos que me deste quando penteava meu cabelo, eles foram muito importantes para as minhas conquistas.

“A única coisa que ninguém te rouba é o estudo ”

Alonso Henrique Dias

Ao meu segundo pai e amigo **José Lopes Araújo** pelo carinho, respeito, dedicação e conselhos que fortaleceram minha vida.

Às minhas irmãs **Lorena Lustosa Lima Dias** e **Laiana Lustosa Lima Dias**, pelo carinho, amor, compreensão e renúncias.

Ao meu sobrinho muito amado **Artur Henrique**, luz da minha casa.

Aos meus cunhados **Diogo Melo** e **Rogério Spielmann**, pelo carinho, incentivo e apoio.

Aos tios amados, **Raul de Jesus Lustosa Filho** e **Solange Duailibe** pelo incentivo constante e a presença nos momentos importantes da minha vida.

Ao meu namorado **Fábio Bottura Pimenta** pelo amor, dedicação companheirismo, compreensão e os incansáveis conselhos e auxílios. **Amo você.**

À família Pimenta (**Sr. Mauro e D. Regina**), pelo carinho, a forte acolhida em sua casa e os conselhos decisivos. **Adoro vocês.**

À **Juliana Caldeira** pela amizade sincera, carinho e a forma atenciosa com que me abrigou em sua casa.

“Amigos para sempre é o que nós iremos ser, na primavera ou em qualquer das estações”.

À família **Caldeira (Tios “Lezina e Dinei”, Tato e Paula)** pelo respeito, as demonstrações de afeto e atenção. **Adoro vocês.**



Agradecimentos Especiais

À minha admirável orientadora, **Profa. Dra. Silvana Maria Paulino** pelo profissionalismo, seriedade e dedicação com que conduziu a orientação desta dissertação pelo conforto das palavras transmitidas nos momentos difíceis. Agradeço pelos ensinamentos, confiança, carinho, segurança que senti ao seu lado e a brilhante contribuição que deste a esta conquista.

Muitas vezes basta ser:
colo que acolhe,
braço que envolve,
palavra que conforta,
silêncio que respeita.

Cora Coralina

Ao Co-orientador **Prof. Dr. Luiz Pascoal Vansan** que contribuiu valiosamente na concepção desta dissertação. Agradeço pelos ensinamentos desde a graduação que foram de grande valia para o meu crescimento profissional.



Agradecimentos

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP**, que possibilitou meu crescimento pessoal e profissional.

Ao **Prof. Dr. Manoel D. Sousa Neto**, exemplo de dedicação, perseverança e doação à pesquisa científica, valores que possibilitam grandes conquistas. Agradeço pela confiança depositada, pelo ensinamento de Endodontia e pelas críticas construtivas.

À **Profa. Dra. Yara T. Correa Silva Sousa**, pela forma doce, simples e competente que conduziu o processo desta dissertação.

Ao **Prof. Dr. Antônio Miranda Cruz Filho** pelo carinho e atenção.

Ao **Prof. Edson Alfredo**, pelo incentivo constante e a contribuição valiosa no teste de tração.

Ao **Prof. Dr. Silvio Rocha Correa da Silva**, pela atenção e colaboração valiosa na finalização deste trabalho.

Ao **Prof. Celso Bernardo de Souza Filho**, pelos ensinamentos e grande contribuição na estatística.

Ao amigo **Prof. Alessandro Rogério Giovani**, pela força, incentivo, atenção e as contribuições decisivas neste trabalho.

Ao amigo **Prof. Dr. Paulo César Saquy** pela participação incisiva na minha formação acadêmica e o incentivo nos estágios supervisionados, que me estimulou a trilhar o caminho da pesquisa científica.

Ao grande amigo **Prof. José Carlos Dal Secco Leandrini**, pela atenção, respeito e carinho.

Aos professores do Curso de Mestrado em Odontologia, sub-área Endodontia, da Universidade de Ribeirão Preto, **Prof^a. Dr^a. Neide Aparecida de Souza Lehfeld, Prof^a. Dr^a. Lisete Diniz Ribas Casagrande, Prof. Dr. Lucélio Bernardes Couto e Prof^a. Dr^a. Rosemary Cristina Linhares R. Pietro, Prof. Renato Cássio Roperto**, pelos ensinamentos valiosos que contribuíram para o meu aperfeiçoamento profissional e pessoal.

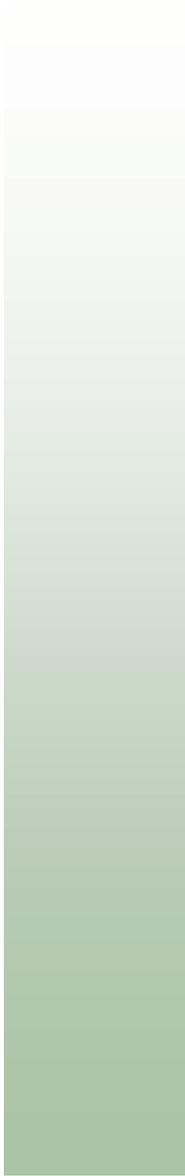
Aos companheiros e amigos mestrandos em Odontologia, **Sylvia Maria Bin Nomelini, José Estevam Vieira Ozorio, Fábio Henrique Pasqualin, João Gonçalves Junior, Alexandra Conca Alves Mozini, Volmir João Fornari, Fernando Carneiro Ribeiro, Charles Stefani Moreira de Alencar, Marcos Arantes Marino, André Marcussi Lara, Priscila de Oliveira Silva Pobbe, Gisele Aihara Haragushiku**, pelo convívio agradável e inesquecível, pelo incentivo nesta jornada em que caminhamos juntos, não medindo esforços em me auxiliar e dividindo comigo as angústias e conquistas durante todo o curso de Mestrado.

À **Cecília Maria Zanferdini, Joana Néia Vieira e Eugênia Ap. Favaretto**, secretárias da Pós-Graduação, agradeço pelo carinho, incentivo, compreensão e a disposição incrível em ajudar.

Às secretárias do Curso de Odontologia **Marina Janólio Ferreira e Valéria Rodrigues da Silva**, pela seriedade com que realizam os seus trabalhos.

Aos amigos e funcionários do Curso de Odontologia **Fábio Juliano dos Santos, Simone Gomide e Maira Botelho**, pela simplicidade e incansável disponibilidade em ajudar.

Às amigas de Ribeirão Preto, **Clariana Rodrigues, Lorena Fleury e Claudia Mascarenhas** pelo carinho e amizade. Agradeço pelos dias agradáveis que passei em suas casas.



Resumo

Neste estudo foi avaliada, *in vitro*, a retenção de pinos intra-radiculares fixados com cimento resinoso e de fosfato de zinco, em dentes obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol, em diferentes períodos de tempo entre a obturação e o procedimento de preparo do espaço protético e cimentação dos pinos, por meio do teste de tração. Sessenta caninos superiores tiveram as coroas seccionadas e as raízes incluídas em blocos de resina. Os espécimes foram distribuídos em 3 grupos, de acordo com os períodos de tempo entre a obturação e a cimentação dos pinos: GI – imediato; GII – 72 h e GIII – 4 meses. Após preparo biomecânico e obturação dos canais com cimento à base de óxido de zinco e eugenol, os espaços protéticos foram preparados, respeitando-se os tempos propostos, com brocas cilíndricas em baixa rotação, acopladas a um paralelômetro. Cada grupo foi subdividido em dois, de acordo com o tipo de cimento utilizado na fixação dos pinos intra-radiculares: fosfato de zinco e Panavia. Decorridos os períodos experimentais, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaio, à velocidade de 0,5mm/min, e os resultados submetidos à análise estatística. O teste de Tukey mostrou haver diferença significativa ($p < 0,001$) entre os valores de resistência à tração dos pinos fixados com cimento de fosfato de zinco (0,2112 kN) e Panavia (0,0501 kN); entretanto, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os diferentes períodos de tempo entre a obturação e cimentação dos pinos, independente do cimento utilizado. Concluiu-se que o cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol influenciou a resistência à tração dos pinos fixados com cimento resinoso, mas não interferiu nos diferentes períodos de tempo entre a obturação e o procedimento de preparo do espaço protético e cimentação dos pinos.



Summary

In this study, it was evaluated *in vitro* the retention of intraradicular posts cemented with resinous sealer and zinc phosphate sealer, in teeth obtured with zinc oxide eugenol-based cement, in different periods between the obturation, preparation procedure of the prosthetic space and posts cementation, by means of tensile test. Sixty superior canines had the crowns sectioned and the roots embedded in resin blocks. The specimens were distributed into 3 groups, according to the periods between obturation and posts cementation: GI - immediate; GII - 72 hours and GIII - 4 months. After the biomechanical preparation and canals obturation with zinc oxide eugenol-based cement, the prosthetic spaces were prepared with cylindrical drills in low rotation, connected to a paralelometer, respecting the considered times. Each group was subdivided in two groups, according to the type of sealer used during intraradicular posts cementation: zinc phosphate and Panavia F. Following the experimental periods, the specimens were submitted to the tensile test in the Universal Test Machine, at a speed of 0.5 mm/min, and the results were submitted to the statistical analysis. The Tukey test showed significant difference ($p < 0.001$) between tensile strength values of the posts cemented with zinc phosphate sealer (0.2112 kN) and Panavia F (0.0501 kN); however, no significant differences ($p > 0.05$) were observed between the obturation periods and posts cementation, regardless of the cement. It was concluded that the endodontic zinc oxide eugenol-based cement influenced the tensile strength of the posts cemented with resinous sealer, but did not interfere with the different periods between the obturation, preparation procedure of the prosthetic space and posts cementation.



Sumário

RESUMO

SUMMARY

INTRODUÇÃO 01

REVISTA DA LITERATURA 06

PROPOSIÇÃO 39

MATERIAL E MÉTODOS 41

RESULTADOS 55

DISCUSSÃO 60

CONCLUSÕES 67

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69

ANEXO



Introdução

Dentes tratados endodonticamente, com perda parcial ou total de sua estrutura coronária, requerem, muitas vezes, a utilização de contenção intra-radicular; entretanto, a presença de um pino intra-radicular não traz maior resistência ao remanescente dental, podendo, até mesmo, contribuir para o enfraquecimento da raiz pelo preparo excessivo do espaço do canal e introdução de tensões em áreas do suporte radicular (BOONE et al., 2001; ALFREDO et al., 2006).

As contenções intra-radiculares são responsáveis pela retenção da coroa protética ao remanescente radicular, além de impedirem a passagem de microrganismos ou líquidos orgânicos da cavidade bucal para o interior do sistema de canais radiculares (ALFREDO et al., 2006; VANO et al., 2006). As partes do sistema raiz-pino-coroa devem estar devidamente dimensionadas e adaptadas entre si, a fim de suportarem as forças normais, cisalhantes e rotacionais que incidem sobre o dente (SORENSEN; MARTINOFF, 1984).

As propriedades de retenção e estabilidade dos pinos intra-radiculares em relação às raízes que os abrigam dependem, fundamentalmente, das características anatômicas dos mesmos, do preparo do espaço protético e das propriedades físico-químicas dos agentes cimentantes (BOONE et al., 2001).

Em relação à técnica de cimentação, PHILLIPS (1998) e ANUSAVICE (2005) a definem como o uso de uma substância modelável, que tem como objetivo selar ou cimentar duas partes, mantendo-as juntas, promovendo retenção e selamento

do espaço entre ambas, minimizando microinfiltrações. No entender de CHAN et al. (1993) e ALVES; VIEIRA (2004), a capacidade de diferentes cimentos em reter pinos está relacionada às suas propriedades mecânicas, sua capacidade de embricamento ao metal e à dentina, além de sua durabilidade.

O cimento à base de fosfato de zinco tem sido muito utilizado na cimentação de pinos intra-radiculares, porém não apresenta união química (adesão) à dentina e ao metal (ANUSAVICE, 2005). A resistência à remoção por tração dos pinos cimentados com fosfato de zinco está relacionada às suas propriedades mecânicas de embricamento às irregularidades da dentina e do metal (MITCHELL, 2000). Segundo COHEN et al. (1998) e ALFREDO et al. (2006), o cimento de fosfato de zinco apresenta friabilidade que pode levar a falhas como o afrouxamento do pino e posterior fratura da raiz, quando submetida a forças horizontais.

Com o desenvolvimento dos materiais adesivos, como os cimentos de ionômero de vidro e os resinosos, uma nova perspectiva surgiu em relação à maior retenção dos pinos, devido ao potencial de adesão desses materiais tanto à liga metálica quanto à dentina (PHILLIPS, 1998; MITCHELL, 2000).

Os cimentos resinosos, resinas sem carga e adesivos dentinários têm sido indicados para cimentação de peças metálicas por demonstrarem desempenho superior no teste de adesão, resistência à remoção por tração e redução da microinfiltração coronária (BACHICHA et al., 1998; SCHWARTZ et al., 1998;

ANUSAVICE, 2005). Além disso, SAUPE et al. (1996) e MENDOZA et al. (1997) relataram que os cimentos resinosos são capazes de reforçar a estrutura radicular enfraquecida, tornando-a mais resistente à fratura.

Os estudos realizados por ARAÚJO et al. (1996), UTTER et al. (1997), COHEN et al. (1998), LOVE; PURTON (1998) e MITCHELL (2000) comprovaram que a força necessária para remoção dos pinos depende, dentre outros fatores, do tipo de cimento utilizado na sua fixação. Pinos cimentados com agentes resinosos exigem maior força para remoção quando comparados aos pinos cimentados com fosfato de zinco; além disso, a força requerida para deslocar os pinos com cimentos resinosos pode ser tão excessiva a ponto de causar fratura radicular.

De acordo com GOMES et al. (2006), a adesão dos compostos resinosos ao canal radicular e a retenção do pino poderão ser afetadas pelo tipo de cimento endodôntico e determinadas soluções irrigantes utilizadas no preparo biomecânico.

Várias pesquisas avaliaram o efeito de cimentos endodônticos e seus compostos na retenção de pinos intra-radulares, sendo que os resultados mostraram uma diminuição da retenção nos pinos fixados com cimentos resinosos, quando o canal era obturado com cimentos contendo eugenol (DILTS et al., 1986; TJAN; NEMETZ, 1992; HAGGE et al., 2002a; HAGGE et al., 2002b; ALFREDO et al., 2006; VANO et al., 2006; GOMES et al., 2006; CARVALHO et al., 2007).

Alguns autores relataram que o eugenol interfere na polimerização dos compostos resinosos, alterando diferentes propriedades físicas e mecânicas das

resinas compostas (ABO-HAMAR et al., 2005; VANO et al., 2006; GOMES et al., 2006; DAVIS ; O'CONNELL, 2007).

HAGGE et al. (2002b) também observaram que o aumento no período de tempo entre a obturação do canal com cimento à base de óxido de zinco e eugenol e a cimentação do pino teve efeito negativo sobre a retenção, provavelmente devido à penetração do eugenol nos canaliculos dentinários, ocorrida pelo maior tempo de contato do cimento endodôntico com as paredes do canal radicular.

Desde modo, o tempo decorrido entre a obturação dos canais com cimento à base de óxido de zinco e eugenol e o preparo do espaço protético pode causar efeitos adversos nos cimentos resinosos utilizados na cimentação dos pinos, comprometendo sua retenção (VANO et al., 2006).

Considerando-se que os cimentos endodônticos à base de óxido de zinco e eugenol têm sido o mais utilizado por endodontistas e também devido às pesquisas que apontam para a interferência do eugenol na polimerização de cimentos resinosos, torna-se relevante estudar a influência desses cimentos endodônticos na retenção de pinos intra-radulares fixados com cimento resinoso e de fosfato de zinco e verificar a possibilidade dessa interferência também em diferentes períodos de tempo entre a obturação e a cimentação dos pinos.



Revista da Literatura

SHILLINGBURG Jr. et al. (1970) preconizaram, para dentes sem remanescente coronário, a confecção de pinos fundidos com comprimento de 2/3 a 3/4 do comprimento da raiz ou, pelo menos, o tamanho da coroa clínica. Contudo, os autores ressaltaram que nem todos os dentes submetidos ao tratamento endodôntico podem receber um pino metálico fundido devido à atresia dos canais radiculares e raízes muito divergentes ou curtas.

JOHNSON; SAKUMURA (1978) estudaram a influência do comprimento, o diâmetro, a forma e o material cimentante do pino na influência da força retentiva dos mesmos. Obtiveram os seguintes resultados: a) pinos cilíndricos resistiram à força de tração 4,5 vezes mais que pinos cônicos; o aumento do comprimento, assim como do seu diâmetro, aumentaram proporcionalmente a retenção do pino; b) o tipo de cimento usado apresentou importância mínima quando a retenção e a resistência do pino foram adequadas. O cimento deve ser selecionado dependendo da sua necessidade clínica. Nenhum cimento compensará a deficiência das propriedades físicas do pino; c) a espiral lentulo deve ser usada para levar o cimento ao preparo, antes da cimentação do pino, porque melhora sua distribuição e aumenta a retenção, quando comparado ao cimento levado com ponta de papel, explorador endodôntico ou sobre o pino. Os autores recomendaram, também, que o profissional observe a qualidade do tratamento endodôntico antes da cimentação dos pinos.

Segundo STANDLEE et al. (1978), a capacidade retentiva dos pinos intraradicular é determinada por diversos fatores: comprimento (quanto mais profundo, mais retentivo será o pino); forma (pinos cilíndricos eram mais retentivos quando comprados aos cônicos); superfície (pinos rosqueáveis eram mais retentivos que pinos serrilhados); agente cimentante (o cimento de fosfato de zinco proporcionou maior retenção, seguido pelo poliacarboxilato e, por último, com menor retenção, o cimento epóxico) e, em relação ao diâmetro do pino, este não influenciava na retenção.

LORENCKI et al. (1981) avaliaram isoladamente o efeito dos medicamentos endodônticos (eugenol, formocresol, paramonoclorofenol, cresol e solução anti-séptica) em diferentes tipos de resinas: com carga (Adaptic, Coreform, Adaptic Radiopaque, Healthco, Aurofil, Estilux, Exact, Concise, Simulate e Isopast) e sem carga (Kadon e Sevriton). As resinas foram inseridas em molde circular de superfície lisa e aguardada a polimerização por um período de 48 h. As amostras tiveram suas superfícies divididas em 8 partes e, em cada uma delas, foram executadas as seguintes técnicas: Técnica umedecida, onde foram aplicadas distintamente nas secções, substâncias endodônticas e, após tempo avaliado (10 e 20 e 30 minutos), os corpos-de-prova foram tracionados; Técnica gasosa, que teve o mesmo procedimento da técnica umedecida, porém as amostras foram mantidas por 1 semana em caixa de plástico hermética. Os resultados mostraram deformação na resina Kadon quando em contato com o formocresol por 20 e 30

minutos, porém, em uma semana não houve alterações significantes. A exposição do formocresol à resina Sevriton por 30 minutos também gerou alteração e, com 1 semana houve emissão de gases. O contato da solução anti-séptica endodôntica por 20 e 30 minutos alterou a resina Kadon e, por 1 semana, ocorreu a emissão de gases. Segundo os autores, os dentistas devem ficar atentos a medicamentos usadas no tratamento endodôntico que deformam estruturalmente bases ou restaurações de compostos resinosos.

TUNER (1982) relatou que a retenção dos pinos cimentados com fosfato de zinco é consideravelmente influenciada pela adaptação e pelo método de aplicação do cimento. O pino impregnado de cimento oferece apenas um terço de retenção quando comparado a um pino idêntico, onde o cimento é levado tanto no pino quanto no espaço protético.

GOLDMAN et al. (1984) acrescentaram que a remoção da camada de smear com hipoclorito de sódio (NaOCl a 5,25%) e EDTA aumenta a união entre o cimento e a parede radicular, aumentando a retenção do pino protético e, conseqüentemente, a força necessária para removê-lo. Observaram também que a força necessária para remoção dos pinos depende do tipo de cimento, sendo em ordem decrescente: cimento resinoso, cimento de fosfato de zinco e poliacarboxilato.

Segundo SORENSEN; MARTINOFF (1984), quando um método de reforço intra-radicular é selecionado, muitos fatores devem ser observados: 1- Estresse

induzido e risco de fratura durante a colocação do pino; 2- Possibilidade de perfuração da raiz durante a preparação do espaço para receber o núcleo; 3- Efeito de cunha dos núcleos afunilados; 4- Incidência de fratura com pinos autorosqueáveis em dentes desvitalizados. Comentaram que a quantidade de estrutura de dente remanescente pós-tratamento endodôntico e a preparação do espaço para a contenção intra-radicular são fundamentais; além disso, tratamentos endodôntico e restaurador deveriam ser conduzidos na tentativa de preservar a estrutura dental para prover resistência à fratura do dente despulpado. Pinos com diâmetros grandes diminuem o prognóstico para o sucesso clínico.

ASSIF; BLEICHER (1986), estudando a espessura da linha de cimento em pinos pré-fabricados, verificaram que os cimentos resinosos podem apresentar películas de até 500µm em pinos pré-fabricados, 20 vezes maior que a película recomendada para o cimento de fosfato de zinco.

DILTS et al. (1986) avaliaram o efeito do cimento provisório à base de óxido de zinco e eugenol nas restaurações cimentadas com cimento de fosfato de zinco, cimento resinoso e cimento de ionômero de vidro. Os autores concluíram que o cimento à base de óxido de zinco e eugenol não interferiu significativamente na retenção do cimento de fosfato de zinco. A maior alteração foi observada nas restaurações com compostos resinosos, ocorrendo interferência na polimerização e diminuindo a retenção. Os autores não recomendaram o uso de cimento

temporário à base de óxido de zinco e eugenol em restaurações onde cimentos adesivos e resinosos serão utilizados.

HANSEN; ASMUSSEN (1987) investigaram o efeito do cimento provisório de óxido de zinco e eugenol na eficácia de 2 agentes adesivos resinosos: Gluma e Scotchbond. Foram utilizados molares permanentes que tiveram a porção coronária do esmalte desprezada, mantendo a dentina, e nesta foi preparada uma cavidade para realização do experimento. Os corpos-de-prova foram distribuídos aleatoriamente em três grupos: GI - a cavidade foi preenchida com cimento provisório (ZOE) e, após 3 horas, o cimento foi removido e a amostra subdividida em 2 subgrupos, sendo um tratado com Gluma e outro com Scotchbond, posteriormente ambos foram restaurados com resina composta; GII - a cavidade foi preenchida com cimento provisório sem eugenol e, após uma semana, o cimento foi removido e realizado o mesmo procedimento de subdivisão do grupo A; GIII- cavidade restaurada apenas com resina (grupo controle). Os resultados mostraram que o cimento provisório à base de óxido de zinco e eugenol interferiu na polimerização da resina composta, promovendo uma fenda entre a dentina e a restauração. Os autores concluíram que cimentos provisórios à base de óxido de zinco e eugenol não devem ser indicados em cavidades que serão restauradas com resina.

HUME (1988) analisou, *in vitro*, a farmacologia, a farmacodinâmica e a toxicologia do óxido de zinco e eugenol (ZOE) e do eugenol. O ZOE é usado como

material terapêutico na redução da sensibilidade dentinária, promovendo efeitos sedativos e analgésicos, além de ser utilizado também na obturação de canais radiculares. O eugenol é um composto fenólico proveniente do óleo de cravo que reage com o óxido de zinco para formar o eugenolato de zinco. Durante o processo químico, o eugenol é liberado do óxido de zinco pela hidrólise, ocorrendo a quebra da cadeia de gordura pela água, liberando eugenol livre após a reação química completa. Na dentina, a liberação do eugenol ocorre nas primeiras horas e após 1 semana. O declínio lento da liberação do eugenol pode ser explicado pela área limitada dos túbulos dentinários, levando à difusão limitada do eugenol através de quantidade reduzida de água no interior dos túbulos da dentina. Ainda de acordo com o autor, a relação pó e líquido é um fator que interfere na liberação do eugenol, pois quanto maior a quantidade de líquido no pó, maior a liberação do fenol.

De acordo com DE DEUS (1992), determinados cimentos obturadores de canais são citotóxicos quando recém-manipulados e este grau de citotoxicidade está diretamente relacionado com os ingredientes contidos no cimento. O eugenol, eucaliptol, iodofórmio e ácidos são muito tóxicos para os tecidos. Quanto mais cedo e mais rapidamente este cimento se solidifica, tornando-se quimicamente estável, maior é sua biocompatibilidade. A grande quantidade de eugenol presente no cimento endodôntico, resulta na liberação contínua de eugenol livre, produzindo

um tempo de endurecimento tardio, porém, o eugenol livre em contato com os tecidos promove irritação tecidual a longo prazo.

HOTZ et al. (1992) avaliaram, no esmalte e na dentina, a influência do cimento temporário de óxido de zinco e eugenol na polimerização de seis diferentes tipos resina composta: autopolimerizável (Miradapt/Johnson & Johnson e Brilliant/ Coltène); fotopolimerizável (Brilliant Lux/ Coltène e Prisma APH/ Dentsply) e autofotopolimerizável (Dual Cement/ Vivadent e Brilliant D.I. Duo Cement/ Coltène). Foram utilizados molares humanos, que tiveram cavidades preparadas na superfície do esmalte e dentina, com 2 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade. Nos grupos experimentais, as cavidades foram restauradas com cimento provisório de óxido de zinco e eugenol e, após 6 semanas, este foi removido e as cavidades restauradas com resina. No grupo controle, imediatamente após o preparo, as cavidades foram restauradas com resinas (fotopolimerizável, química e química-fotopolimerizável). Os resultados mostraram que o cimento de óxido de zinco e eugenol não interferiu na polimerização de 5 resinas compostas, entretanto, a Brilliant Lux teve alteração discreta em relação às outras resinas. De acordo com os autores, certos materiais resinosos podem ter sua polimerização alterada pelo eugenol de cimentos temporários.

MACCHI et al. (1992) avaliaram a adesão da resina composta à dentina, previamente submetida ao contato com diferentes materiais. Foram utilizados dentes recém-extraídos que foram distribuídos em grupo, de acordo com o

material a ser colocado em contato com a superfície de dentina: GI - grupo controle; GII - cimento provisório IRM; GIII - cimento endodôntico de Grossman; GIV - pasta endodôntica reabsorvível; GV - cimento hidróxido de cálcio; GVI - cimento temporário e GVII - cimento provisório sem eugenol. Os dentes foram seccionados na oclusal sem que ocorresse exposição pulpar, foi colocado 1 mm de espessura do material sobre a dentina, que foi removido manualmente após 15 min e 48hs. Em seguida, um cilindro de resina composta foi unido à superfície da dentina por meio do sistema adesivo Prisma e os corpos-de-prova foram mantidos imersos em água a 37°C por 7 dias, quando então, foram submetidos ao teste de tração. Os resultados mostraram que o cimento IRM, o cimento endodôntico de Grossman e a pasta reabsorvível, removidos após 48 h, interferiram na adesão da resina composta. Os cimentos com os componentes derivados de ácido salicílico e hidróxido de cálcio não interferiram no sistema adesivo da resina composta. Segundo os autores, o protocolo adequado da técnica de remoção de resíduos do material endodôntico evita a interferência da adesão da resina à parede dentinária.

Segundo MARKOWITZ et al. (1992), o eugenol é um composto fenólico proveniente do óleo de cravo que, associado ao óxido de zinco, produz uma reação de quelação formando a matriz de eugenolato de zinco, que está presente na composição de cimentos provisórios, para forramento cavitário e obturadores endodônticos. Em meio aquoso como a saliva ou fluidos dentinários, ocorre a hidrólise, onde o eugenol livre é liberado da matriz de eugenolato de zinco. A

difusão do eugenol através da dentina pode ser dificultada pela presença de cálcio nos túbulos dentinários, pois ele quela o eugenol; além disso, a proporção pó/líquido também é um fator que influencia a liberação do eugenol livre na superfície da dentina.

TJAN; NEMETZ (1992) estudaram o efeito dos resíduos de eugenol do cimento endodôntico no canal radicular, na retenção de pinos pré-fabricados ParaPost, cimentados com cimento resinoso Panavia EX. Foi avaliado também se a limpeza das paredes do preparo para o pino intra-radicular poderia interferir nos efeitos do eugenol. Setenta pré-molares inferiores foram selecionados e divididos em sete grupos que, com exceção do controle, foram contaminados com eugenol: Grupo 1 - pinos cimentados com Panavia EX sem contaminação de eugenol; Grupo 2 - pinos cimentados com Panavia EX, após irrigação com água destilada; Grupo 3 - pinos cimentados com Panavia EX, após irrigação com água destilada e 2,0ml de álcool etílico; Grupo 4 - pinos cimentados com Panavia EX após irrigação com água destilada, seguida de 2,0 ml de solução de ácido cítrico a 25% e nova irrigação com água destilada; Grupo 5 - pinos cimentados com Panavia EX, após irrigação com água destilada e 1,0 ml de acetona; Grupo 6 - pinos cimentados com Panavia EX, após ataque da superfície dentinária com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos e irrigação com água destilada; Grupo 7 - pinos cimentados com cimento de fosfato de zinco, após irrigação com água destilada. Os resultados

mostraram diminuição na retenção dos pinos cimentados com Panavia quando da presença do eugenol. A irrigação do espaço protético com álcool ou o condicionamento com gel de ácido fosfórico promove a limpeza das paredes, melhorando a retenção dos pinos.

CHAN et al. (1993) compararam a retenção de pinos pré-fabricados Parapost com diferentes tipos de cimento: cimento policarboxilato, cimento de ionômero de vidro, cimento de fosfato de zinco e cimento resinoso. Os resultados mostraram que os pinos cimentados com cimentos resinosos foram os mais difíceis de serem deslocados.

Segundo PHILLIPS (1993) o cimento de fosfato de zinco está disponível para uso clínico por mais de 150 anos e apresenta muitas vantagens: baixo custo, fácil manipulação, rapidez no uso (praticidade no uso e economia de tempo), tempo de vida longo, boa retenção (para casos com retenção mecânica adequada) e fácil limpeza do excesso de cimento. Entretanto, apresenta algumas desvantagens: não adere à estrutura dentária ou ao pino (pois sua união é por embricamento mecânico), frágil, quebradiço, solúvel com o tempo (solubilidade), vulnerável à microinfiltração e não libera flúor.

EL-MOWAFY; MILENKOVIC (1994) compararam a retenção de pinos pré-fabricados cimentados com 5 tipos diferentes de sistemas adesivos resinosos e 1 cimento de fosfato de zinco (Fleck's Cement). Pinos cimentados com prisma

universal bond 3/Biommer ou Scotchbond multi-purpose/resiment exigiram significativamente maior força para remoção quando comparados aos outros 4 sistemas de cimentação (Flek's Cement, Kit Universal para Cimentação de Pinos, All Bond2/ All- Bond C&B Cement, Scotchbond 2/Resiment). A termociclagem não teve influência no deslocamento do pino. O fracasso adesivo (entre moléculas de substâncias diferentes-interface cimento/dente ou cimento/pino) ocorreu em todos os casos de sistemas adesivos, enquanto que o fracasso coesivo (entre moléculas da mesma substância-cimento) ocorreu apenas nos pinos cimentados com cimento de fosfato de zinco, em 85,7% dos casos.

LEARY et al. (1995) testaram a retenção de pinos pré-fabricados com 4 diferentes cimentos (Comspan, Comspan/Gluma, Fosfato de zinco e Ketac-Cem) e observaram que a colocação de um agente adesivo (Gluma) no espaço protético, previamente à cimentação do pino, aumenta a retenção do cimento resinoso Comspan e, conseqüentemente, aumenta a força necessária para removê-lo do canal.

ARAÚJO et al. (1996) demonstraram que os núcleos fundidos, cimentados com resina composta antecedida por condicionamento ácido da dentina e aplicação de agente de união, necessitaram de maiores forças de tração para serem removidos que aqueles cimentados com cimento de fosfato de zinco ou ionômero de vidro. Núcleos fundidos cimentados com cimento de fosfato de zinco requereram maiores forças do que aqueles cimentados com ionômero de vidro.

NEDER et al. (1996) estudaram in vitro a resistência de união, sob a força de tração, do cimento de ionômero de vidro Ketac-Cem e do cimento resinoso Comspan às ligas metálicas de níquel-cromo (Ni-Cr). Além disso, avaliaram a influência da ciclagem térmica na resistência adesiva à interface de rompimento da adesão (dentina-cimento, cimento-metal ou mista). Os resultados deste estudo mostraram que os corpos-de-prova fixados com o cimento resinoso apresentaram maior resistência de união; a ciclagem térmica afetou a capacidade adesiva, principalmente do Comspan; o cimento resinoso Comspan, após a tração, ficou predominantemente aderido na liga, enquanto o cimento ionomérico Ketac-Cem, na dentina.

SAUPE et al. (1996), estudando a resistência à fratura das raízes portadoras de pinos intra-radulares, ressaltaram que a utilização de pinos reforçados com resina em raízes enfraquecidas aumentou consideravelmente (50%) a resistência à fratura radicular, quando comparada aos pinos cimentados de modo convencional com cimentos não adesivos.

MENDOZA et al. (1997) compararam a resistência à fratura de raízes portadoras de pinos cimentados com diferentes tipos de cimentos. Raízes cujos pinos foram cimentados com cimento resinoso Panavia apresentaram significativamente mais resistência que raízes cujos pinos foram cimentados com cimento de fosfato de zinco, sugerindo ser promissor o uso de cimentos resinosos para reforçar ou aumentar a resistência à fratura de dentes tratados

endodonticamente. A força necessária para fraturar a raiz provida de pino cimentado com cimento de fosfato de zinco foi menor que a força para fraturar raízes providas de pinos fixados com cimentos resinosos.

UTTER et al. (1997) relataram que os pinos pré-fabricados ParaPost, cimentados com cimento resinoso Panavia EX, demonstraram maior resistência ao deslocamento (à força de tração axial) que pinos cimentados com cimento de fosfato de zinco com ou sem ataque ácido prévio.

BACHICHA et al. (1998) avaliaram o grau de infiltração em dentes tratados endodonticamente e restaurados com pinos. Pinos cimentados com cimentos resinosos adesivos (Metabond C&B e Panavia-21) exibiram menor grau de infiltração que aqueles cimentados com cimento que não usavam adesivos dentinários (ionômero de vidro e cimento de fosfato de zinco). O cimento de fosfato de zinco mostrou o maior grau de infiltração, seguido pelo ionômero de vidro, Panavia-21 e Metabond, com menor grau de infiltração.

COHEN et al. (1998) compararam a retenção de 3 tipos de pinos pré-fabricados (Flexi-Post, Acess Post e ParaPost) cimentados com 5 tipos de cimento, sendo 1 cimento resinoso (Flexi-Flow), 1 ionômero de vidro (Ketac-Cem), 2 compômeros (Duet e Advance) e 1 cimento de fosfato de zinco (Fleck's cement). Observaram que Flexi-Post foi o pino pré-fabricado mais retentivo, enquanto o cimento resinoso Flexi-Flow proporcionou maior retenção, quando comparado aos

demais cimentos estudados. O pino Flexi-Post foi mais retentivo que os pinos passivos Acess Post e ParaPost.

DUNCAN; PAMEIJER (1998) compararam a eficácia de seis sistemas cimentantes, sendo dois cimentos híbridos resina-ionômero, dois cimentos resinosos, um cimento de ionômero de vidro e um de fosfato de zinco (controle), na retenção de pinos pré-fabricados de titânio de lados paralelos. Os cimentos com sistemas adesivos dentinários mostraram retenção estatisticamente superior ($p < 0,05$) em relação aos outros grupos testados. Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os cimentos de ionômero de vidro, híbrido resina-ionômero sem sistema adesivo e o de fosfato de zinco.

GARONE NETO; BURGER (1998) classificaram os cimentos resinosos em dois tipos: adesivos e não-adesivos. Os cimentos resinosos adesivos contêm, além do tradicional Bis-GMA ou UDMA, monômeros adesivos 4-META ou 10-MDP, (metacriloxietiltrimelitano anidro ou 10-Metacrilóiloxidecildihidrogenofosfato, respectivamente) que se ligam quimicamente ao metal. Por isso, os cimentos resinosos adesivos são os mais indicados quando da necessidade de cimentação de qualquer peça metálica; além disso, a fotoativação do cimento resinoso dual é responsável por uma conversão maior dos monômeros e por aumento em mais de 44% da resistência ao desgaste deste cimento.

JONES (1998) classificou os cimentos dentários em 3 tipos de acordo com sua aplicação: cimentante, restaurador e base; e de acordo com sua composição:

cimentos à base de ionômero de vidro; cimentos resinosos modificados com ionômero (compômero); cimentos resinosos quimicamente ativados; cimentos resinosos do tipo dual; cimentos de fosfato de zinco; cimentos policarboxilato de zinco; óxido de zinco eugenol. O autor ainda ressaltou que somente os cimentos a base de ácido poliacrílico, tais como policarboxilato de zinco e ionômero de vidro, são capazes de provocar adesão química à estrutura dentária.

LOVE; PURTON (1998) compararam a retenção de pinos pré-fabricados serrilhados cimentados com diferentes tipos de cimentos (resinosos, ionoméricos e híbridos). Concluíram que a retenção proporcionada pelos cimentos resinosos é superior aos demais cimentos. Em ordem decrescente de retenção está o cimento resinoso dual (Scotchbond), o ionomérico (Ketac-Cem), cimento resinoso quimicamente ativado (Panavia 21) e, por último, com menor grau de retenção, os cimentos híbridos (Vitremer, Fuji DUET). Os cimentos ionoméricos e os resinosos proporcionaram melhor retenção que os cimentos híbridos (Vitremer, Fuji Duet).

De acordo com PHILLIPS (1998), a composição da maioria dos cimentos resinosos modernos é semelhante à das resinas compostas para restauração, isto é, uma matriz resinosa com cargas inorgânicas tratadas com silano. Uma vez que a maior parte da superfície do dente preparado é composta de dentina, os monômeros com grupos funcionais que têm sido usados para induzir adesão à dentina são freqüentemente incorporados a estes cimentos resinosos. Eles incluem os sistemas de organofosfonados, hidroxietil metacrilato e do 4-metacriletil

trimetílico anidrido (4-META). A dentina é um obstáculo maior à adesão que o esmalte, pelo fato de ser um tecido vivo; é heterogênea e 50% de seu volume consiste em material inorgânico (hidroxiapatita), 30% em material orgânico (principalmente colágeno tipo I) e 20% do volume em fluidos. Este alto teor de fluidos cria restrições aos materiais para que possam ser agentes de união eficientes entre a dentina e um material restaurador. A natureza tubular da dentina constitui uma área variável, através da qual o fluido dentinário pode escoar para a superfície prejudicando a adesão. Outro desafio para a adesão envolve a presença da camada de *smear* na superfície da dentina cortada e os efeitos colaterais biológicos potenciais que diferentes agentes químicos podem causar à polpa. Cimentos resinosos necessitam do uso de ataques ácidos, *primers* e/ou adesivos para conseguir uma adesão à parede dentinária do preparo e ao pino. Estas adesões são normalmente conseguidas através de retenção micromecânica, mas alguns cimentos resinosos contém 4 metacrilato-etil-trimetil-anidrido (4-META), o qual tem uma ligação química com a camada de óxido metálico.

SCHWARTZ et al. (1998) avaliaram a influência de 2 diferentes tipos de cimento endodôntico (com e sem eugenol) na retenção de pinos pré-fabricados Parapost XT, cimentados com cimento fosfato de zinco e Panavia 21. Sessenta caninos tiveram suas coroas seccionadas, os canais obturados e foram distribuídos em 2 grupos, de acordo com o tipo de cimento obturador: GI- AH 26 e GII- Roth's 801. Estes grupos foram subdivididos em 2 subgrupos, de acordo com o material

para cimentação dos pinos intra-radiculares: fosfato de zinco e Panavia 21. Após 2 semanas, o canal foi preparado, irrigado com EDTA, os pinos foram cimentados e, decorrido o período de mais 2 semanas, os dentes foram incluídos em resina acrílica e submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaio Instron. Os autores concluíram que o tipo de cimento endodôntico utilizado (com ou sem eugenol) não influenciou ($p > 0,45$) na retenção do cimento resinoso usado na cimentação dos pinos. Além disso, a retenção obtida em pinos pré-fabricados Para-Post com cimento de fosfato de zinco foi consideravelmente superior àquela proporcionada pelo cimento resinoso Panavia 21 ($p < 0,0001$).

RUSSO et al. (1999) avaliaram o efeito do eugenol residual presente no canal radicular, na retenção de pinos metálicos fundidos, cimentados com 5 diferentes tipos de cimento (Panavia 21, Enforce, Vitremer, Dyract-Cem e cimento de fosfato de zinco). Foram utilizados 50 caninos que tiveram as coroas seccionadas, as raízes incluídas em resina acrílica e divididas em 2 grupos: GI- tratadas endodonticamente e GII- sem tratamento endodôntico (grupo controle). Cada grupo foi subdividido em 5 subgrupos, de acordo com o tipo de cimento utilizado na cimentação dos pinos. Os corpos-de-prova foram armazenados em solução salina a 37 °C e tracionados após 24 h. Os cimentos Panavia 21 e Dyract-Cem mostraram melhores resultados na retenção dos pinos e o Enforce apresentou os menores valores de retenção em relação aos demais cimentos. Não

houve diferença significativa entre canais tratados e não tratados. Os autores concluíram que o eugenol residual não interferiu na retenção dos pinos metálicos fundidos.

BURNS et al. (2000) avaliaram a retenção dos pinos pré-fabricados de aço inoxidável cimentados com cimento resinoso (Panavia 21) em canais obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol e hidróxido de cálcio. Cinquenta e um incisivos tiveram a coroa seccionada, suas raízes tratadas endodonticamente e distribuídas aleatoriamente em três grupos: Grupo I - não recebeu obturação (grupo controle); Grupo II - canais obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol e Grupo III - canais obturados com cimento à base de hidróxido de cálcio. Os espaços protéticos foram preparados, os pinos intra-radulares fixados com cimento resinoso e os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração pela máquina Instron. Os resultados mostraram que os cimentos endodônticos à base de eugenol e hidróxido de cálcio não interferiram na retenção dos pinos cimentados com Panavia 21. Ainda de acordo com os autores, a solução química de hipoclorito de sódio, o preparo do espaço do pino e o condicionamento ácido promovido pelo cimento resinoso na superfície dentinária reduzem a quantidade de eugenol presente nos canalículos dentinários.

MARTINS et al. (2000) testaram a resistência à remoção, por tração, de coroas totais pré-cimentadas com cimentos provisórios à base de óxido de zinco com e sem eugenol, e depois submetidas à cimentação definitiva com cimentos à

base de fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimento resinoso dual. Os autores concluíram que cimentações provisórias com cimento à base de óxido de zinco com e sem eugenol, não influenciaram na retenção das coroas totais cimentadas com cimentos permanentes de fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso dual. Além disso, observaram que coroas cimentadas com cimento de ionômero de vidro apresentaram maiores valores de resistência à tração quando comparados aos outros dois cimentos (fosfato de zinco e cimento resinoso).

MITCHELL (2000) relatou as características dos tipos de cimentos disponíveis para cimentação de pinos. De acordo com o autor, o conhecimento das vantagens, desvantagens, de cada um, indicações e contra-indicações desses cimentos é essencial para o uso clínico. Embora o cimento de fosfato de zinco não proporcione adesão à dentina e ao pino e apresente níveis de infiltração e solubilidade relativamente altos, comparado aos demais cimentos, seu sucesso clínico e confiabilidade são comprovados cientificamente. Além disso, sua maior vantagem é permitir a remoção do pino no caso de retratamento endodôntico, sem risco de fratura radicular. Cimentos resinosos devem ser reservados para casos particulares em que a retenção mecânica está comprometida; entretanto, de acordo com o autor, os profissionais devem estar cientes de que a remoção de pinos fixados com cimento resinoso pode ser dificultada ou até mesmo impedida, caso a reintervenção ao sistema de canal radicular seja necessária.

SOUZA et al. (2000) avaliaram, *in vitro*, a influência do cimento de óxido de zinco e eugenol na microdureza das restaurações com resina composta, utilizando dois diferentes sistemas adesivos: Clearfil Liner Bond 2 e Scotchbond Multi-Purpose Plus. Foram utilizadas coroas incluídas em resina acrílica e cavidades de classe V preparadas na face vestibular dos dentes. Os espécimes foram divididos em 2 grupos, de acordo com os sistemas adesivos utilizados e subdivididos em 2 subgrupos, sendo que 10 amostras receberam restaurações provisórias sem óxido de zinco e eugenol (controle) e as outras 10 receberam restaurações provisórias com óxido de zinco e eugenol (experimental). O grupo I, após 8 dias na estufa a 37 °C, o cimento temporário de óxido de zinco e eugenol foi removido, a superfície foi tratada com adesivo Scotchbond Multi-Purpose Plus e restauradas com resina composta. O grupo II teve o mesmo procedimento utilizado no grupo I, porém, o sistema adesivo utilizado foi o Clearfil Liner Bond 2. Após 24 h na estufa, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de microdureza. Os autores concluíram que o cimento de óxido de zinco e eugenol não interferiu na microdureza da resina.

BOONE et al. (2001) analisaram a resistência à tração de pinos pré-fabricados ParaPost XP, cimentados com cimentos resinosos em canais obturados com cimento endodôntico resinoso (AH 26) e à base de óxido de zinco e eugenol (Roth's 801); além de verificarem também, se o tempo de preparo e cimentação do pino influenciava na sua retenção. Foram utilizados 120 dentes, que foram

divididos em 2 grupos. No G-I, 30 dentes foram obturados com cimento endodôntico Roth's 801 e 30 com cimento AH26; o espaço protético foi preparado após obturação e os 30 dentes foram subdivididos em 2 subgrupos, onde em 15 dentes o pino foi cimentado imediatamente após o preparo e nos outros 15, o pino foi cimentado após os dentes ficarem 7 dias na estufa. No G-II, os 60 dentes tiveram o espaço protético preparado antes da obturação dos canais radiculares e os demais procedimentos foram os mesmos do G-I. Para a realização do teste de tração foi utilizada a Máquina de Ensaios Universal Instron e os resultados foram submetidos à análise estatística (ANOVA). Os pinos foram cimentados nos dentes que receberam preparo após a obturação do canal, onde a dentina contaminada com resíduos da obturação foi removida, revelaram resultados de maior resistência à tração que aqueles em que o preparo foi realizado um tempo após a obturação, onde talvez a dentina contivesse componentes da obturação. Não houve diferença significativa entre os tipos de cimentos endodônticos e o tempo de cimentação. Os autores concluíram que a ordem do preparo para pino, antes ou depois da obturação, é um fator que interfere na retenção dos pinos intra-radiculares. Os autores também relataram que houve uma contradição com outras pesquisas em relação aos tipos de cimentos endodônticos, pois conforme a literatura, o uso de cimentos à base de eugenol diminui a retenção do pino cimentado com cimentos resinosos.

DE DEUS et al. (2002) pesquisaram a capacidade de penetração dos cimentos endodônticos (EndoFill, Sealapex, AH Plus e Pulp Canal Sealer) em canais radiculares que utilizaram o EDTA a 17% como solução irrigante final. De acordo com os autores, a camada de smear interfere negativamente na capacidade de penetração do cimento EndoFill nos canalículos radiculares. Portanto, a toailete final com a solução de EDTA a 17%, além de remover a camada de smear do canal radicular, aumenta a retenção do cimento endodôntico no interior dos canalículos dentinários. Ainda de acordo com os autores, o cimento Pulp Canal Sealer teve a maior capacidade de penetração nos túbulos dentinários, sendo que a menor foi para o cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex).

HAGGE et al. (2002a) avaliaram o efeito da seqüência de cimentação sobre a retenção de pinos pré-fabricados (ParaPost) cimentados com Panavia 21 OP em canais obturados com cimento à base de eugenol. Foram utilizados 64 dentes, distribuídos em 4 grupos: GI - controle (não obturado) com pino cimentado após uma semana do preparo; GII - canal obturado e pino cimentado imediatamente após o preparo; GIII - canal obturado e pino cimentado após uma semana do preparo; GIV - canal obturado e pino cimentado após quatro semanas do preparo. Todos os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração. A análise dos resultados demonstrou que o grupo I teve maior resistência à tração comparado aos demais grupos e os grupos II e III apresentaram maior retenção comparados ao

grupo IV. Os autores concluíram que o tempo de permanência do cimento contendo eugenol no canal radicular influencia negativamente a retenção dos pinos, pois ocorre maior penetração do eugenol nas paredes dentinárias. Os autores concluíram também que, quanto maior o tempo do preparo e cimentação do pino, menor será sua retenção, devido à penetração dos compostos do cimento endodôntico nos canalículos dentinários, interferindo no cimento resinoso utilizado na cimentação dos pinos.

HAGGE et al. (2002b) investigaram o efeito dos três diferentes cimentos endodônticos na retenção de pinos pré-fabricados ParaPost cimentados com Panavia 21. Foram utilizados 64 dentes que tiveram suas coroas seccionadas com disco de carborundum e as raízes divididas em 4 grupos: GI - não receberam obturação (controle); GII - obturadas com guta-percha e cimento contendo eugenol (Kerr's); GIII - obturadas com guta-percha e cimento resinoso (AH 26) e GIV - obturadas com guta-percha e cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex). Após a manutenção dos dentes em estufa por 1 semana, os canais foram preparados com broca Gates Gliden número 6 e os pinos cimentados. Depois de 48 horas, as raízes foram montadas em cilindros de PVC com resina acrílica e os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaio Instron à velocidade de 1 mm/min. Os autores concluíram que a formulação química dos cimentos endodônticos não afetou significativamente a retenção dos pinos cimentados com cimentos resinosos, mas

os pinos cimentados em canais obturados com cimento à base de eugenol precisaram de menos força para a remoção. Não houve diferença significativa entre os outros grupos.

De acordo com SAADE (2003), o cimento endodôntico tem propriedades semelhantes ao cimento de óxido de zinco e eugenol, porém com algumas modificações direcionadas às necessidades endodônticas. O eugenol é liberado na dentina pela hidrólise quando eugenolato de zinco entra em contato com meio úmido provocando a liberação do hidróxido de zinco e eugenol. A quantidade de eugenol liberada pelo cimento varia de acordo com as propriedades da mistura e vai diminuindo com o tempo. Os componentes fenólicos são coletores de radicais livres e, quando interagem com os materiais resinosos, produzem um atraso na reação de polimerização, comprometendo a polimerização dos compostos resinosos. Segundo o autor, é possível que os cimentos obturadores à base de eugenol penetrem nas paredes dentinárias, ampliando a oportunidade do eugenol penetrar nas estruturas dos túbulos dentinários circundantes. A presença do eugenol na composição dos cimentos reduz dramaticamente os valores de resistência de adesão dos compostos resinosos. O autor ainda relata que o eugenol residual presente no cimento endodôntico à base de eugenol tem efeito negativo sobre a retenção de pinos pré-fabricados cimentados com cimento resinoso. O álcool, EDTA, ácido fosfórico 37% são mecanismos químicos propostos para diminuir o efeito negativo do eugenol sobre a união entre a resina e a dentina.

ALVES; VIEIRA (2004) avaliaram in vitro na dentição primária a influência dos cimentos endodônticos à base de eugenol e de hidróxido de cálcio na retenção de pinos de resina composta. Quarenta dentes anteriores primários foram tratados endodonticamente e divididos em 4 grupos (n=10), de acordo com o cimento endodôntico utilizado na obturação: GI - cimento óxido de zinco e eugenol; GII - o cimento Sealapex; GIII - pasta obturadora fabricada pela UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), composta pelo hidróxido de cálcio P.A., óxido de zinco e óleo de oliva; GIV - pasta Vitapex composta de hidróxido de cálcio, iodofórmio e silicone. Os dentes tiveram os canais radiculares obturados de acordo com material obturador endodôntico dos grupos correspondentes e após 48 h armazenados, foram removidos 4 mm de material obturador e aplicado o cimento de ionômero de vidro. O cimento de iônomo de vidro foi removido após 24 h e a superfície condicionada e restaurada com resina composta opaca (Z250). Foi construído o núcleo de resina composta de 10mm e a coroa protética foi confeccionada também de resina composta juntamente com dispositivo à base de fio ortodôntico para promover o teste de tração. Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração. Os resultados revelaram que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os quatro grupos. Os autores concluíram que os materiais obturadores usados no tratamento endodôntico não interferiram na retenção da resina composta.

ABO-HAMAR et al. (2005) pesquisaram o efeito de 2 tipos de cimentos provisórios (com e sem eugenol), removidos com escavadores ou jatos de areia, na adesão de cones de cerâmica cimentados na dentina com cimentos resinosos (Panavia F e Excite). Foram utilizados 140 molares, que tiveram a dentina exposta e foram divididos em 14 grupos: 7 para cada sistema adesivo. Desses 7 grupos, 4 recebiam cimentos temporários com e sem eugenol, que depois de 7 dias eram removidos com escavador ou jato de areia; os outros 3 grupos eram controle e não recebiam cimentos provisórios, mas eram submetidos à limpeza com escavador, com jatos de areia ou não recebiam nenhum tratamento. Os sistemas adesivos eram aplicados na dentina e os cones de cerâmica eram cimentados. Após 24 h armazenados em água destilada, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de adesividade. Os resultados revelaram que o cimento Excite teve adesão estatisticamente superior (26,6 - 31,6 MPa) ao Panavia F2 (8,6 - 12,9 MPa), dentro da totalidade dos grupos e que o uso de cimentos provisórios com ou sem eugenol não influenciou a adesão dos cones de cerâmica cimentados com cimentos resinosos.

Segundo ANUSAVICE (2005), os cimentos resinosos são essencialmente resinas compostas fluidas de baixa viscosidade. A maioria dos cimentos resinosos tem a mesma composição das resinas compostas restauradoras e ambos têm cargas semelhantes. A polimerização pode ocorrer por meio de um processo de

ativação química convencional ou ativação por luz, mas existem sistemas que usam os dois mecanismos e são chamados de sistemas de dupla ativação. Ainda de acordo com o autor, a adesão do cimento de fosfato de zinco ocorre pelo embricamento mecânico nas interfaces e não por meio de interações químicas. As propriedades físicas (mecânicas e solubilidade) são relevantes para a retenção do cimento à estrutura dental.

CAMÕES et al. (2005) avaliaram a influência do cimento endodôntico Sealer 26 (hidróxido de cálcio) e Endofill (eugenol) na retenção de pinos pré-fabricados de fibra de quartzo, fixados com cimentos resinosos. Foram utilizados 20 incisivos que tiveram suas coroas seccionadas e desprezadas, os canais radiculares tratados endodônticamente e as raízes distribuídas em 2 grupos: GI - os canais foram obturados com Sealer 26 e os pinos fixados com cimento resinoso; GII - os canais foram obturados com Endofill e os pinos fixados com cimento resinoso. Após 7 dias armazenados na estufa, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração. A análise estatística mostrou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos. Os autores concluíram que presença do eugenol no cimento endodôntico não interferiu na adesão do cimento resinoso.

ALFREDO et al. (2006) avaliaram, *in vitro*, a influência do cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol (EndoFill) na retenção de pinos intra-radiculares metálicos fundidos, cimentados com cimento resinoso (Enforce) e Fosfato De zinco. Foram utilizados 24 Caninos superiores, que tiveram suas coroas

seccionadas e descartadas e as raízes incluídas em resina acrílica. As raízes foram distribuídas em dois grupos: GI - canais obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol mais cones de guta-percha e GII - canais obturados somente com cone de guta-percha (sem cimento). Em metade da amostra de cada grupo (n=6), os pinos intra-radulares foram cimentados com cimento resinoso Enforce e na outra metade, com cimento de fosfato de zinco. Os corpos-de-prova foram submetidos a teste de tração na máquina Instron 4444. Os valores foram submetidos à análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis e os resultados mostraram que os pinos cimentados com cimento de fosfato de zinco tiveram valor médio de resistência à tração superior (353,4 kN) ao dos pinos cimentados com Enforce (134,9 kN). Em relação à influência do cimento à base de óxido de zinco e eugenol na retenção dos pinos intra-radulares, houve diferença significativa ($p < 0,01$) somente entre os grupos cimentados com Enforce, sendo que nos canais obturados com Endofill e guta-percha houve menor resistência à tração que nos canais obturados apenas com guta-percha (respectivamente 101,5 kN e 168,2 kN). Os autores concluíram que o cimento de fosfato de zinco mostrou maior retenção que o cimento resinoso Enforce e que o cimento obturador Endofill alterou somente as propriedades adesivas do cimento resinoso.

De acordo com GOMES et al. (2006), a mistura do óxido de zinco e eugenol proporciona uma reação de quelação formando eugenolato de zinco, caracterizado ultra-estruturalmente por grãos de óxido de zinco numa matriz de eugenolato de

zinco. Após a aplicação de materiais com óxido de zinco e eugenol, pode ocorrer hidrólise da matriz com liberação de hidróxido de zinco e eugenol na forma livre. Segundo os autores, a variação da proporção pó/líquido na preparação de cimento de óxido de zinco e eugenol pode afetar a liberação de eugenol, que poderá influenciar na polimerização dos sistemas adesivos e materiais resinosos. A difusão do eugenol é dificultada pela pequena quantidade de água na superfície dentinária, sendo que, o próprio óxido de zinco e eugenol forma uma barreira à difusão do eugenol livre que pode difundir através da dentina e da saliva. A liberação do eugenol para a dentina ocorre rapidamente nas primeiras 24 h, diminuindo lentamente, mas mantendo a liberação por duas semanas. Em contato com a dentina, o eugenol atinge uma concentração de 10^{-2} M na zona imediatamente adjacente ao material, onde permanece constante por mais de uma semana. Porém, ainda não é conhecido ao certo o padrão de difusão do eugenol após a remoção do material da superfície dentinária. De acordo com os autores, o uso do cimento endodôntico contendo eugenol e que soluções químicas irrigantes são capazes de alterar as propriedades físico-mecânicas da dentina radicular de modo a comprometer os materiais resinosos, além de ressaltarem a importância dos cuidados na adequação da limpeza e tratamento prévio da superfície dentinária.

VANO et al. (2006) avaliaram o efeito de diferentes tempos de preparo e cimentação do pino na retenção de pinos pré-fabricados de fibra (DT Light Post,

ENA Post e FRC Post) fixados com cimentos resinosos em canais obturados com cimento endodôntico à base óxido de zinco e eugenol. Pesquisaram, também, as consequências dos diferentes tempos de preparo e cimentação do pino na interface dentina-pino. Foram utilizados 60 dentes que tiveram as coroas seccionadas e os canais tratados endodonticamente. Os espécimes foram distribuídos em 4 grupos, de acordo com os diferentes tempos de preparo e cimentação do pino: GI – preparo do espaço protético e cimentação dos pinos imediatamente após a obturação; foi preparado o espaço protético e as paredes do preparo analisada microscopicamente antes da cimentado do pino; GII - raízes obturadas e armazenadas em estufa por 24 h, quando foram realizados os preparos e cimentados os pinos; GIII - raízes obturadas e armazenadas em estufa por 7 dias, quando foram realizados os preparos e cimentados os pinos; GIV – (grupo controle) os canais não foram obturados, porém, foram realizados os preparos e cimentados os pinos como no GI. Cada grupo foi dividido em 3 subgrupos com 5 dentes cada, de acordo com tipo de pino (DT Light Post, FRC Postec e ENA Post) e seus respectivos cimentos (Calibra Esthetic Resin Cement, Multilink resin cement e cement ENA Cem cement). Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de push-out e os resultados mostraram que o sistema de pino DT Light Post teve resistência superior ao FRC Postec e ENA posts; porém, o FRC Postec mostrou retenção superior ($p < 0,05$) ao pino ENA posts. Além disso, os pinos com preparo e cimentação realizados imediatamente após a obturação dos

canais com cimento de óxido de zinco e eugenol apresentaram menor retenção que os demais pinos.

CARVALHO et al. (2007) avaliaram microscopicamente o efeito do cimento temporário de óxido de zinco e eugenol (IRM) na força de adesão de diferentes tipos de sistemas adesivos (Single Bond, Clearfil SE Bond e iBond). Dezoito molares humanos tiveram as raízes seccionadas e a coroa dividida em duas metades, a porção do esmalte desprezada e a porção da dentina incluída em resina acrílica. As amostras foram restauradas com cimento temporário que, após 24 h, foi removido mecanicamente e as superfícies limpas com ultra-som. Cada grupo recebeu um tipo de sistema adesivo que foi aplicado na superfície dentinária. Foram confeccionados 6 cilindros de resina composta (Z250) com 0,5 mm de comprimento e 0,75 mm de largura, que foram fixados na dentina e armazenados por 24 h. Após este período, foi realizado o teste de tração. Os resultados mostraram que o cimento temporário que contém eugenol reduziu a força de adesão de todos os sistemas adesivos, sendo que o iBond e o Clearfil SE Bond tiveram redução pronunciada.

DAVIS; O'CONNELL (2007) estudaram o efeito dos diferentes tipos de cimentos endodônticos (Sealapex e Tubli-Seal Kerr) na retenção dos pinos de fibra de vidro fixados com cimento resinoso ParaPost. Foram utilizados 72 pré-molares que foram tratados endodonticamente e distribuídos aleatoriamente em dois grupos: G1 - canais radiculares obturados com cimento de hidróxido de cálcio

(Sealapex); GII - canais obturados com cimento à base óxido de zinco e eugenol (Tubli-Seal Kerr). Após 1 semana armazenados em água destilada a 37 °C, foi realizado o preparo e cimentado o pino. As amostras foram armazenadas por uma semana e termocicladas. Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste tração e os resultados mostraram que a força de deslocamento para o GI foi de 190,46 N e, para o GII, de 183,8 N. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os autores concluíram que os cimentos endodônticos utilizados (Sealapex e Tubli-Seal Kerr) não interferiram na retenção do pino fixado com cimento resinoso.



Proposição

O objetivo do presente estudo foi avaliar, *in vitro*, a retenção de pinos intraradiculares fixados com cimento resinoso e de fosfato de zinco, por meio do teste de tração, em relação ao período de tempo decorrido entre a obturação com cimento à base de óxido de zinco e eugenol e o procedimento de preparo do espaço protético e a cimentação dos pinos: imediatamente, após 72 h e após 4 meses.



Material e Métodos

O projeto deste estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto, que o aprovou sem restrições (Anexo).

Foram utilizados 60 caninos humanos superiores hígidos que estavam conservados em solução de timol a 0,1% a 9°C. Antes do uso, os dentes foram lavados em água corrente por 24 horas com o objetivo de eliminar resíduos da solução de timol e, em seguida, radiografados no sentido proximal. Foram selecionados dentes com canal único, sem calcificações, achatamento ou curvatura acentuados, com formação completa das raízes e comprimento que permitisse a padronização das raízes em 14 mm (Figura 1A). Esses dentes também foram submetidos à remoção de cálculos e remanescentes teciduais.

Os dentes foram seccionados transversalmente na sua porção cervical, próximo à união cimento-esmalte, com disco de carborundum (SS White Company, Philadelphia, USA) montado em peça de mão com velocidade de 20.000 rpm (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), sob refrigeração ar/água, de modo que o comprimento das raízes fosse padronizado em 14 mm, com auxílio de paquímetro eletrônico digital Digimess® (Shinko Precision Gaging LTD, China) (Figura 1B).

Em seguida, foram feitos sulcos perpendiculares ao longo do eixo das raízes, nas faces vestibular e palatina, com o objetivo de proporcionar retenção quando da sua inclusão em resina acrílica (Figura 1C).

Estas raízes foram centradas verticalmente, com auxílio de bastões de cera, em matriz de alumínio com formato de paralelograma, de seção quadrada de 16 mm de lado (Figura 1D). Resina acrílica autopolimerizável Orto Class (Clássico, São Paulo, SP, Brasil) foi vertida na matriz na fase arenosa (líquida), em etapas, de modo que as raízes fossem incluídas, com exceção de 2 mm cervicais.

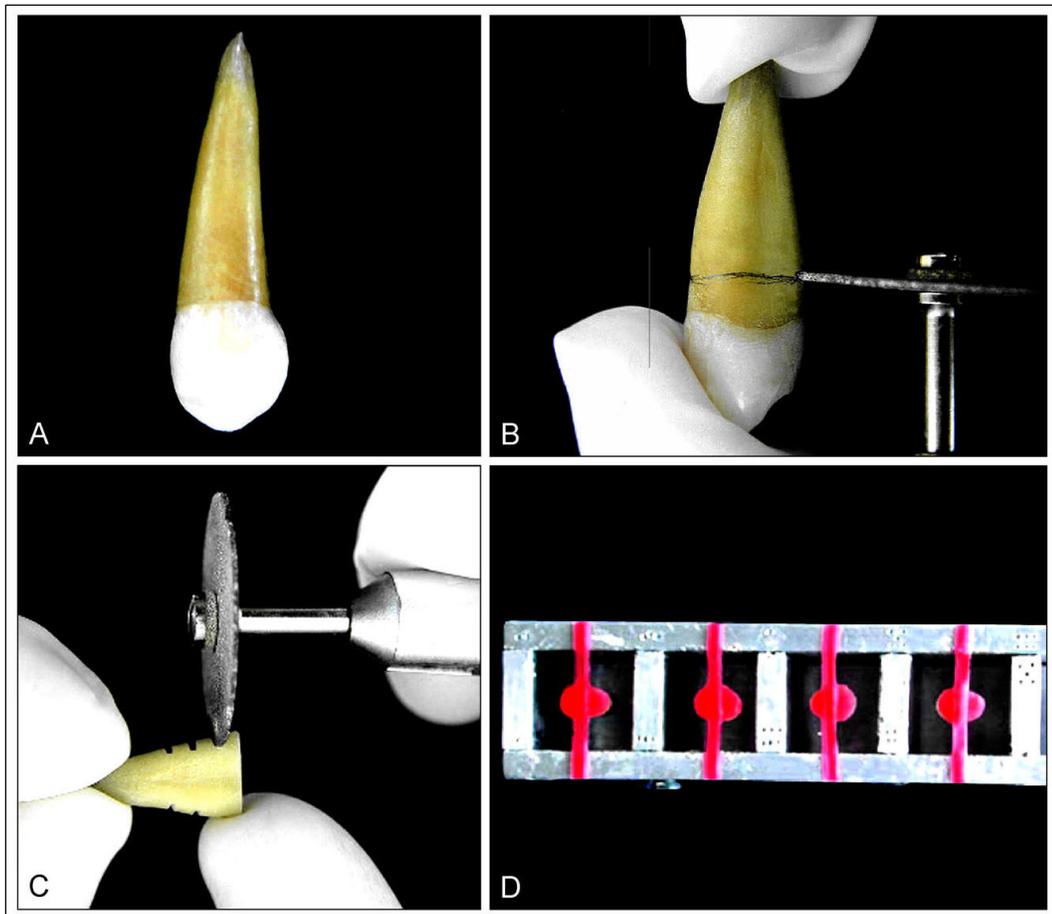


Figura 1 – A) Canino superior humano com raiz retilínea, B) Seção transversal do dente, padronizando o comprimento radicular em 14 mm, C) Sulcos realizados nas raízes para retenção no bloco de resina, D) Raízes centradas em matriz metálica desmontável, com auxílio de cera – vista superior.

Os conjuntos raízes/blocos de resina foram armazenados em estufa (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 37°C (\pm 2°C), em recipientes hermeticamente fechados.

Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos (n=20), de acordo com o período de tempo entre a obturação e a cimentação dos pinos: **GI** - imediato, **GII** - 72 h e **GIII** - 4 meses, e estes subdivididos em 2 subgrupos (n=10), de acordo com o agente cimentante para os pinos intra-radulares: **A** - Fosfato de zinco e **B** - Panavia F (Figura 2).

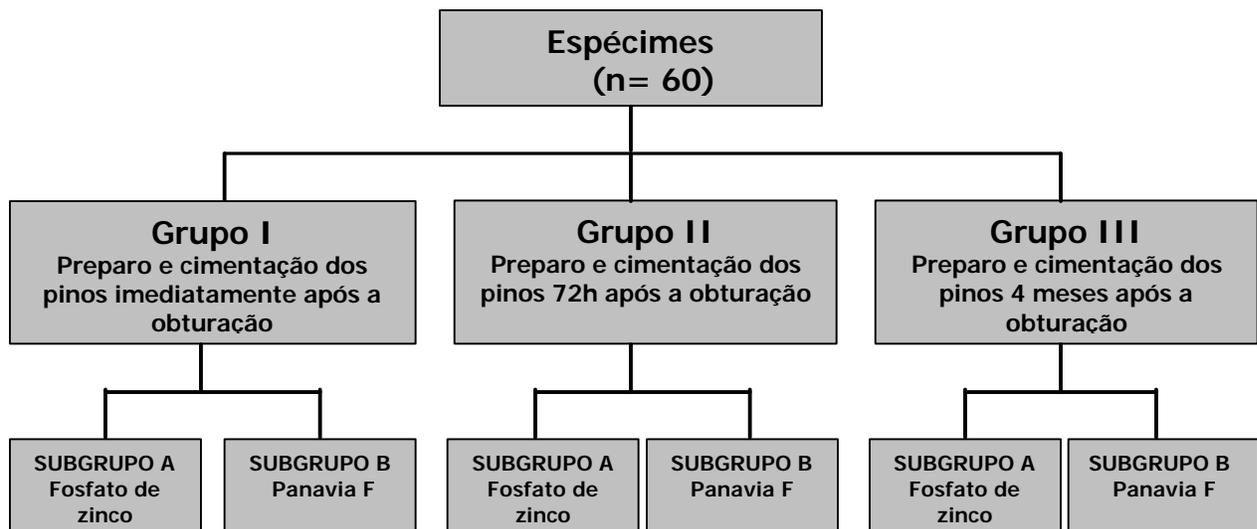


Figura 2 – Distribuição dos espécimes em seus respectivos grupos e subgrupos

Tratamento Endodôntico

Os terços cervical e médio foram preparados por meio das brocas de Largo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) no 1 (0,70 mm de diâmetro), no 2 (0,90 mm) e no 3 (1,10 mm).

A seguir, foi realizada a exploração do canal radicular com lima tipo K# 25 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), selecionando os espécimes que apresentassem no comprimento de trabalho (CT=13 mm) o diâmetro anatômico de 250 µm, ou seja, o Instrumento Anatômico Inicial (I.A.I.). As raízes que apresentaram forame parapical, observado durante a exploração do canal radicular, foram descartadas.

O batente apical foi confeccionado a partir do I.A.I. mais 4 instrumentos do tipo K na ordem crescente de numeração, sendo que o diâmetro cirúrgico foi obtido com instrumento 45 (Instrumento de Memória).

Foi efetuado o preparo Escalonado Anatômico com lima do tipo Hedströen (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) de numeração imediatamente superior ao I.M., com recuo de cada instrumento permitido pela anatomia do canal radicular, com uma seqüência de mais três instrumentos. A cada lima Hedströen utilizada no recuo, o I.M. retornou ao preparo percorrendo todo o comprimento de trabalho. A cada troca de instrumento, foi realizada a irrigação-aspiração com 2 mL de hipoclorito de sódio a 1% e irrigação final com 10 mL da solução hipoclorito de sódio a 1%.

O canal radicular foi obturado pela técnica de condensação lateral, com a utilização de cones de guta-percha principais e acessórios (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil) e cimento Endofill® (Dentsply - Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil).

Após a obturação, foi realizado o corte do excesso dos cones de guta-percha com condensador de Paiva (Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) aquecido (Figuras 3A e 3B), seguido da remoção da obturação, abaixo do nível cervical, para que fosse feita a condensação vertical, obtendo-se espaço para o selamento provisório com guta-percha e cimento restaurador provisório (Coltosol-Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil). Os espécimes foram armazenados em estufa a 37°C (\pm 2°C), em recipientes hermeticamente fechados, até a fase seguinte, com exceção dos espécimes do grupo **GI**.

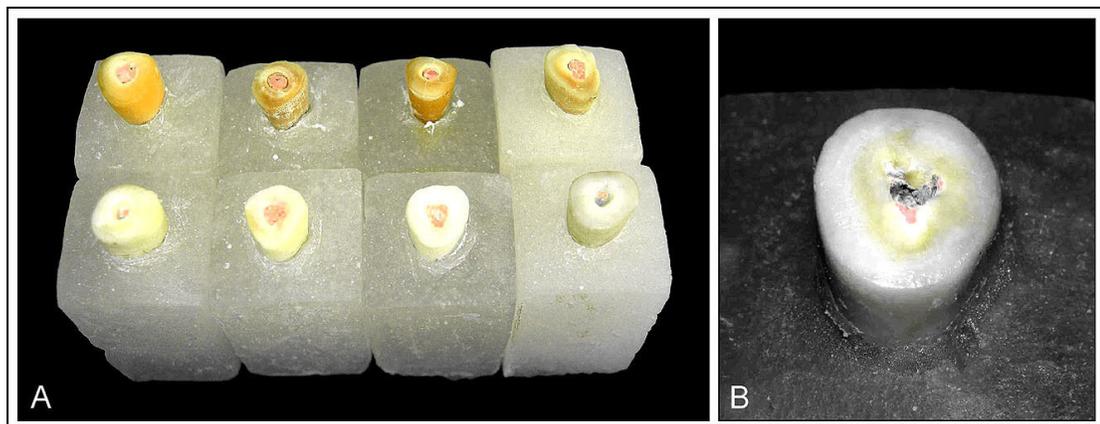


Figura 3 – A e B) Espécimes com tratamento endodôntico realizado.

Preparo do canal radicular para receber o pino

Para o grupo **GI**, o preparo dos canais foi realizado imediatamente após a obturação, sendo que parte desta foi removida, inicialmente, por meio de condensador de Paiva aquecido.

Os espécimes dos grupos **GII** e **GIII** foram removidos da estufa, secos com jato de ar e gaze, o cimento provisório foi removido da entrada dos canais radiculares com broca esférica em baixa rotação e a guta-percha removida com explorador, nos tempos pré-estabelecidos, 72 h e 4 meses, respectivamente.

Em todos os grupos, o preparo dos canais radiculares foi feito com broca de Largo no 4, com comprimento padronizado em 8 mm, limitado por um cursor de silicone (stop). A extremidade cônica da broca de Largo foi cortada com disco de carborundum, para padronizar a porção mais apical do preparo protético (Figura 4A). Os preparos foram realizados em baixa rotação, com peça reta acoplada a um paralelômetro, para que o preparo protético fosse confeccionado ao longo do eixo das raízes de todos os espécimes (Figura 4B).

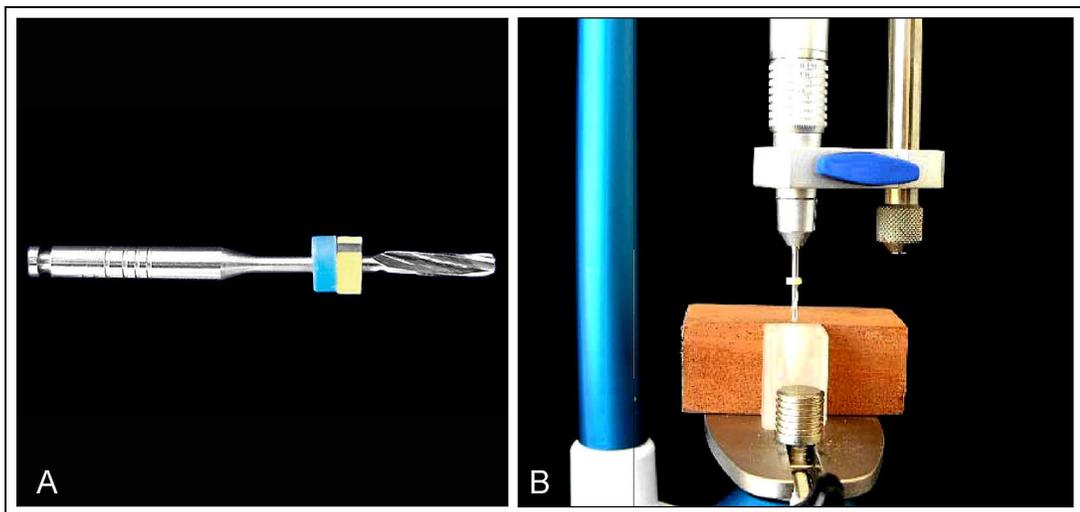


Figura 4 – A) Broca de Largo com guia de penetração recortado e B) Peça de mão acoplada ao paralelômetro para realização do preparo do canal radicular.

Na seqüência, os canais foram lavados com soro fisiológico a 1% e secos com jato de ar e cones de papel absorvente (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil).

Foram utilizados neste estudo pinos pré-fabricados de aço inoxidável Reforpost II no 4 (Ângelus, Londrina, PR, Brasil), que apresentam forma cônica, diâmetro de 1,5 mm, comprimento de 11 mm e porção coronária de maior volume (Figura 5). A seleção de um pino com comprimento e porção coronária de maior extensão foi devido à necessidade de uma área extra-radicular no pino que permitisse sua apreensão por um mandril, na realização do teste de tração.

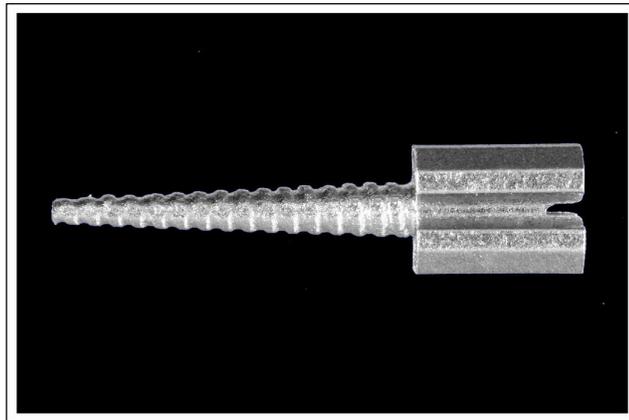


Figura 5 – Pino de aço inoxidável Reforpost II.

Cimentação dos pinos com Fosfato de Zinco

Nos espécimes dos subgrupos IA, IIA e IIIA, os pinos foram fixados com cimento de fosfato de zinco (SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Foram colocados na placa de vidro 2,0 gramas de pó e 0,5 mL de líquido e estes aglutinados com

auxílio de uma espátula de aço-inox, seguindo as recomendações do fabricante (Figuras 6A, 6B e 6C).



Figura 6 – A) Proporção pó/líquido do cimento B) Espatulação do cimento e C) Consistência do cimento.

Após a espatulação, o cimento foi inserido no interior do espaço do canal radicular com auxílio da broca Lentulo nº 40 e, em seguida, o pino também foi impregnado com cimento e inserido no canal radicular. O pino foi mantido em posição por pressão digital constante durante 60 segundos. Após 6 min, foram removidos os excessos com auxílio de explorador e aguardados 8 min para presa final do cimento.

Cimentação dos pinos com Panavia F

Nos espécimes dos subgrupos IB, IIB e IIIB, os pinos foram fixados com cimento resinoso Panavia F (Kuraray Co. Ltda., Osaka, Japão).

O cimento Panavia F é um cimento dual, composto de duas pastas resinosas radiopacas de baixa viscosidade, uma catalizadora e outra universal, acondicionadas em seringas individuais para correto proporcionamento. O principal componente adesivo dessas pastas resinosas é o MDP (10-metacriloiloxidecil dihidrogênio fosfato). O kit desse cimento apresenta, além das pastas, outros componentes: ED Primer, Alloy Primer, Oxiguard II, placa plástica com casulos, blocos de papel para espatulação das pastas, espátulas e pincéis (Figura 7A).

A pasta base e a pasta catalisadora, na proporção indicada pelo fabricante, foram misturadas por 30 segundos, obtendo-se uma pasta lisa e uniforme, tendo-se o cuidado de manter a pasta espalhada sobre a superfície do bloco de espatulação, devido às suas características anaeróbicas (Figura 7B).

O cimento foi inserido no interior do espaço do canal radicular com auxílio da broca Lentulo no 40 e, em seguida, o pino também foi impregnado com cimento e inserido no canal radicular (Figura 7C).

O pino foi mantido sob pressão digital constante por 60 segundos e o excesso de cimento removido das margens com um pincel descartável. A fotoativação do cimento foi realizada com aparelho Ultralux eletrônico, com 350 a

500 mw/cm² de potência (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) por 30 segundos em cada face do pino (vestibular, lingual e proximais) em direção à linha de cimentação, perfazendo um total de 2 minutos de ativação por luz. Na seqüência, o gel Oxiguard II foi aplicado na linha de cimentação por 10 minutos e removido com penso de algodão, sendo o conjunto lavado com spray ar/água.

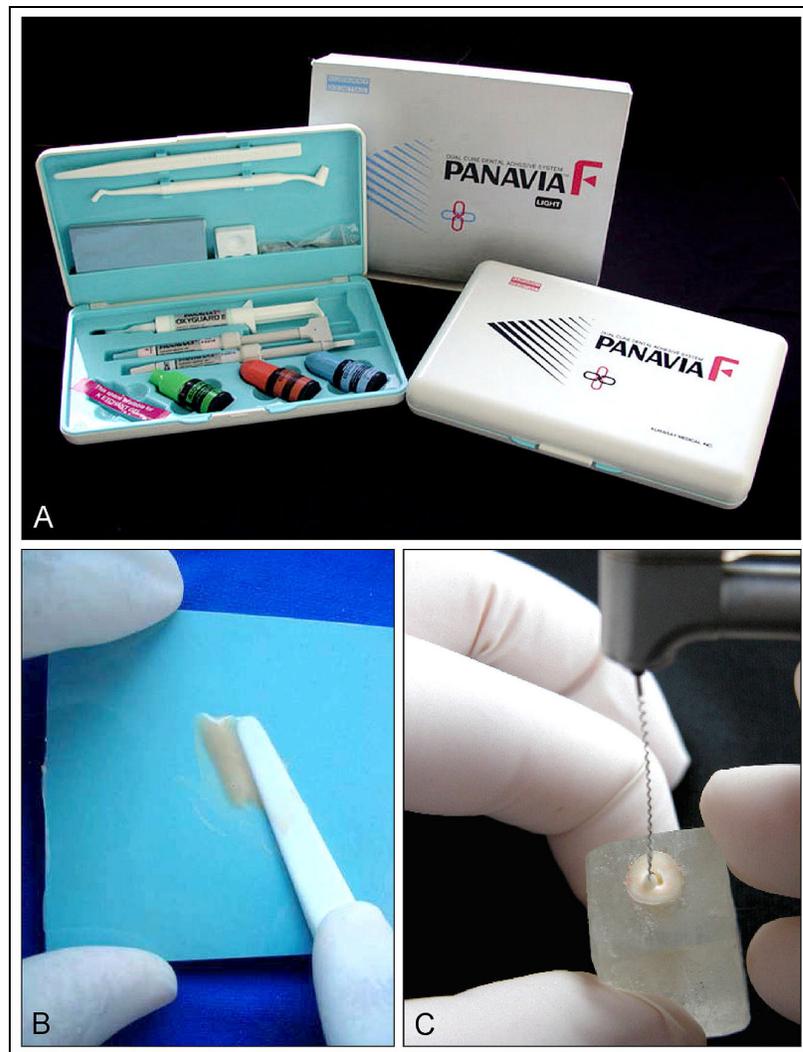


Figura 7 – A) Kit do cimento resinoso Panavia F, utilizado para cimentação dos pinos intra-radulares, B) Espatulação do cimento e C) Inserção do cimento resinoso no espaço do canal radicular com broca Lentulo.

Após a cimentação dos pinos intra-radiculares, os corpos-de-prova (subgrupos A e B) foram armazenados em estufa a 37 °C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) por 72 horas.

Teste de tração

Os corpos-de-prova dos diferentes grupos foram submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaio Instron 4444 (Instron Corporation, Canton, Massachusetts, USA) (Figura 8A), onde foram posicionados verticalmente (Figura 8B), com a finalidade de minimizar as forças laterais e manter a tração no longo eixo do dente. Para apreensão da extremidade extra-radicular de cada pino foi utilizado um mandril ? (Bosch, Hencho, China) (Figura 8C).

Uma força de tração crescente foi aplicada ao pino, com velocidade de subida de 0,5mm/min, até que o mesmo se deslocasse da raiz. Os resultados foram registrados e submetidos à análise estatística. Não houve fratura radicular durante o teste de tração.

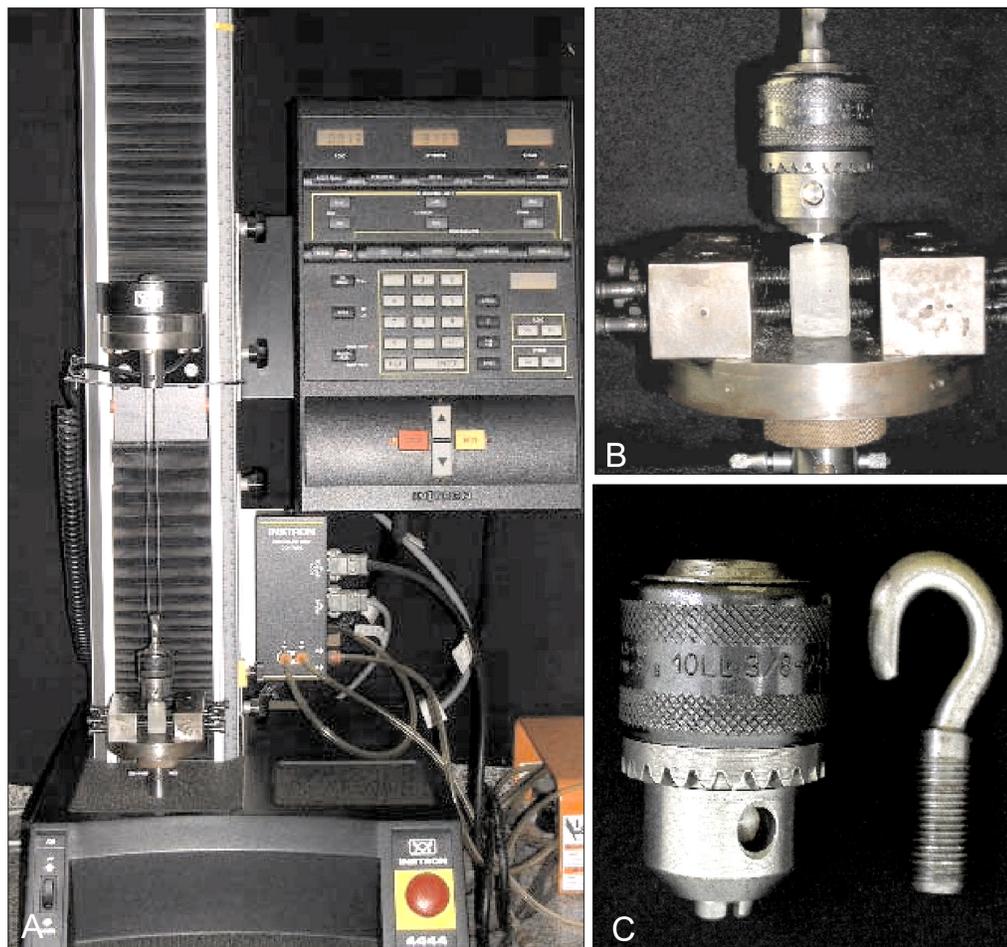
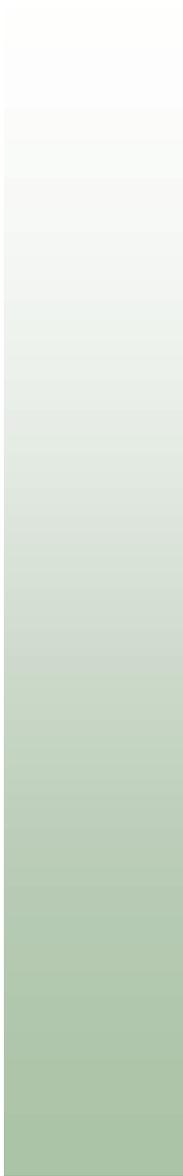


Figura 8 – A) Máquina Universal de Ensaio Instron 4444, B) Corpo-de-prova posicionado na base da Máquina Universal de Ensaio e C) Mandril utilizado para apreensão do pino.

Análise Estatística

Os valores, obtidos em kN, da força máxima necessária para o deslocamento dos pinos intra-radulares foram submetidos a testes estatísticos preliminares, com o auxílio do software Instat®, com o objetivo de verificar a normalidade da distribuição. Como a amostra testada apresentou distribuição

normal, foram aplicados os testes estatísticos paramétricos de Análise de Variância para verificar a existência de diferença estatística significativa entre as amostras e o teste complementar de Tukey para verificar a diferença entre os grupos, com nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).



Resultados

Os valores originais da força máxima necessária para o deslocamento dos pinos intra-radulares são provenientes do produto fatorial de dois tipos de cimento, três períodos de cimentação e dez repetições ($3 \times 2 \times 10 = 60$). Os dados obtidos, com suas respectivas médias e desvios padrão, podem ser observados na Tabela I.

Tabela I - Valores originais, em kiloNewton (kN), da força máxima necessária para o deslocamento dos retentores intra-radulares, fixados com diferentes tipos de cimento, em diferentes períodos após a obturação.

Tipos de cimentos	Períodos de tempo entre a obturação e cimentação dos pinos			\bar{X}
	Imediato	72 h	04 meses	
Fosfato de Zinco	0,2128	0,2820	0,2379	0,2113 ± 0,0554
	0,1772	0,1530	0,1134	
	0,2719	0,1344	0,1331	
	0,2677	0,1735	0,2223	
	0,2178	0,2245	0,2548	
	0,2583	0,1819	0,1556	
	0,2334	0,1271	0,2664	
	0,2753	0,1512	0,2344	
	0,2413	0,2698	0,2945	
	0,1736	0,2654	0,1347	
\bar{X}	0,2329 ± 0,0373	0,1963 ± 0,0592	0,2047 ± 0,0645	
Panavia	0,0587	0,0268	0,0467	0,0502 ± 0,0260
	0,0698	0,0689	0,0339	
	0,0442	0,0366	0,0371	
	0,0338	0,0557	0,0512	
	0,1095	0,0242	0,0329	
	0,1009	0,0644	0,0423	
	0,0648	0,0284	0,0181	
	0,0574	0,0220	0,0366	
	0,0416	0,0131	0,0555	
	0,1253	0,0555	0,0488	
\bar{X}	0,0706 ± 0,0310	0,0396 ± 0,0198	0,0403 ± 0,0110	
\bar{X}	0,1518 ± 0,0897	0,1179 ± 0,0912	0,1225 ± 0,0956	

O teste paramétrico que melhor se adapta ao modelo matemático proposto é a análise de variância, que pode ser observada na Tabela II.

Tabela II - Análise de variância. Dados originais.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob. (H0)
Entre tratamentos (colunas)	0,4032	5	0,0806	45,934	0,000 %
Resíduo	0,0948	54	0,0017		
Variação total	0,4980	59			

A análise de variância mostrou diferença estatística significativa ao nível de 0,1% ($p < 0,001$) entre os grupos. Para esclarecer quais grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si, aplicou-se o teste de Tukey, que pode ser observado na Tabela III.

Tabela III - Comparação entre as médias das amostras. Valores originais.

Comparação	Diferença média	q	Valores originais de p
fosfato/imediato x fosfato/72 h	0,0366	2,766	p>0,05 ns
fosfato/imediato x fosfato/04 meses	0,0282	2,130	p>0,05 ns
fosfato/72 h x fosfato /04 meses	-0,0084	0,6363	p>0,05 ns
fosfato/imediato x panavia/imediato	0,1623	12,252	p<0,001***
fosfato/imediato x panavia/72 h	0,1934	14,595	p<0,001***
fosfato/imediato x panavia/04 meses	0,1926	14,538	p<0,001***
fosfato/72 h x panavia/imediato	0,1257	9,486	p<0,001***
fosfato/72 h x panavia/72 h	0,1567	11,828	p<0,001***
fosfato/72 h x panavia /04 meses	0,1560	11,772	p<0,001***
fosfato/04 meses x panavia /imediato	0,1341	10,122	p<0,001***
fosfato/04 meses x panavia/72 h	0,1652	12,465	p<0,001***
fosfato/04 meses x panavia /04 meses	0,1644	12,408	p<0,001***
panavia/imediato x panavia/72 h	0,0310	2,343	p>0,05 ns
panavia/imediato x panavia /04 meses	0,0302	2,286	p>0,05 ns
panavia/72 h x panavia /04 meses	-0,0007	0,056	p>0,05 ns

* Se o valor de q é maior que 4,184 então o valor de p<0,05.

Em relação ao agente cimentante, a análise estatística mostrou que os pinos fixados com cimento de fosfato de zinco, assim como os fixados com Panavia não apresentaram diferença estatística significativa, ao nível de 5% ($p>0,05$).

Já para a interação tipo de agente cimentante e períodos de tempo, houve diferença estatística significativa, ao nível de 0,1% ($p<0,001$), entre os pinos fixados com cimento fosfato de zinco imediatamente, 72 h e 4 meses após a

obturação, quando comparados aos pinos fixados com Panavia imediatamente, 72 h e 4 meses após a obturação.

A Tabela IV evidencia os valores médios, desvio padrão, valores mínimos e máximos e intervalos de confiança. Pode-se ressaltar que o menor valor de retenção foi obtido no grupo dos pinos fixados com Panavia no período de tempo de 72 h e o maior valor no grupo dos pinos fixados com cimento fosfato de zinco no período de tempo imediato. A análise do intervalo de confiança permite observar que o grupo dos pinos fixados com cimento fosfato de zinco no período de 4 meses teve considerável variação entre os valores mínimo e máximo, em contrapartida, no grupo dos pinos fixados com Panavia no período de 4 meses essa variação foi menor.

Tabela IV – Sumário dos dados estatísticos dos valores originais.

Grupos	Valores médios	Desvio padrão	Valores mínimos	Valores máximos	Intervalo de confiança	
					De	Para
Fos/imediato	0,2329	0,0373	0,1736	0,2753	0,2063	0,2596
Fos/72 h	0,1963	0,0592	0,1271	0,2820	0,1539	0,2386
Fos/4 meses	0,2047	0,0645	0,1134	0,2945	0,1586	0,2509
Pan/imediato	0,0706	0,0310	0,0338	0,1253	0,0484	0,0928
Pan/72 h	0,0396	0,0198	0,0131	0,0689	0,0254	0,0537
Pan/4 meses	0,0403	0,0109	0,0181	0,0555	0,0325	0,0481



Discussão

A perda da retenção de um pino intra-radicular é uma falha freqüente na reabilitação de um elemento dental, sendo importante fator a interferir no sucesso do tratamento. Os principais fatores que afetam a retenção de um pino intra-radicular são: suas dimensões (comprimento, diâmetro), forma (cônica, cilíndrica), tipo de superfície (serrilhada, rosqueada, lisa), assim como o preparo da superfície dentinária e tipo de cimento utilizado (UTTER et al., 1997; MITCHELL, 2000; BOONE et al., 2001; VANO et al., 2006).

Dessa maneira, este estudo buscou avaliar, por meio do teste de tração, a influência do cimento obturador de canais à base de óxido de zinco e eugenol na retenção de pinos intra-radulares cimentados em diferentes períodos (imediate, 72 h e 4 meses após a obturação) com fosfato de zinco e cimento resinoso, uma vez que existem diferentes opiniões na literatura sobre a ação do eugenol sobre os sistemas adesivos (SCHWARTZ et al., 1998; SOUZA et al., 2000; SAADE, 2003; GOMES et al., 2006), bem como sua relação com os períodos de tempo entre a obturação e o preparo e cimentação dos pinos intra-radulares (HUME, 1988; BOONE et al., 2001; GOMES et al., 2006; VANO et al., 2006).

Em relação ao delineamento metodológico, alguns aspectos merecem ser ressaltados.

O ensaio de tração realizado neste estudo, por meio da utilização da Máquina Universal de Ensaio Instron 4444, é a metodologia que tem sido indicada para avaliar a retenção de pinos intra-radulares (COHEN et al., 1998; ALVES;

VIEIRA, 2004; ALFREDO et al., 2006; DAVIS; O'CONNELL, 2007). A velocidade de tração empregada foi de 0,5 mm/min (SCHWARTZ et al., 1998; ALFREDO et al., 2006).

O comprimento constante de 8 mm para os pinos intra-radulares corresponde a 2/3 do comprimento das raízes dos caninos utilizados, estando de acordo com SHILLINGBURG Jr et al. (1970); JOHNSON; SAKUMURA (1978), que relataram que um pino intra-radicular deve abranger de 1/2 a 2/3 do comprimento radicular ou, no mínimo, o comprimento da coroa a ser utilizada na reabilitação. Além disso, é de fundamental importância a permanência de, no mínimo, 3 a 5 milímetros de material obturador na porção apical do canal, com o objetivo de prevenir seu deslocamento e subsequente infiltração.

Os períodos de tempo entre a obturação endodôntica e a cimentação dos pinos - imediato, 72 h e 4 meses - utilizados neste estudo, foram baseados nas pesquisas que revelam a influência do eugenol presente no cimento obturador em diferentes tempos de contato deste com a parede dentinária radicular (HUME, 1988; TJAN; NEMETZ, 1992; BOONE et al., 2001; VANO et al., 2006). Além disso, estes períodos de tempo representam a realidade clínica da reabilitação de um elemento dental submetido ao tratamento endodôntico, que deveria ser realizada dentro dos padrões de tempo indicados como corretos, mas que muitas vezes é protelada por diversas razões.

Os valores médios das forças máximas de tração, necessárias para o deslocamento vertical dos pinos intra-radulares, foram mais elevados para os

pinos fixados com cimento fosfato de zinco em relação aos pinos fixados com Panavia.

Os resultados da análise estatística mostraram diferença significativa ($p < 0,001$) entre os tipos de agente cimentante, o que sugere que o cimento endodôntico contendo eugenol pode ter alterado o processo de polimerização do cimento resinoso, mas não interferiu nas propriedades do fosfato de zinco que produziu valores mais elevados de retenção que o cimento resinoso.

Os valores de retenção obtidos para os pinos cimentados com fosfato de zinco estão de acordo com DILTS et al. (1986), que também observaram que o cimento de fosfato de zinco era o cimento menos alterado pelo eugenol contido nos cimentos endodônticos; SCHWARTZ et al. (1998), que encontraram maior retenção em pinos pré-fabricados fixados com cimento de fosfato de zinco que naqueles fixados com cimento resinoso Panavia 21; e ALFREDO et al. (2006) que relataram que o cimento de fosfato de zinco apresentou maior retenção que o cimento resinoso.

A maior resistência à tração dos pinos fixados com cimento fosfato de zinco pode, possivelmente, ser explicada pelas características físicas desse cimento. Segundo ANUSAVICE (2005), a presa do cimento de fosfato de zinco não envolve qualquer reação com o tecido mineralizado circundante ou outros materiais restauradores, sendo que sua retenção principal ocorre pelo embricamento mecânico nas interfaces, e não por meio de interações químicas. Além disso,

TUNER, em 1982, também sugeriu que a técnica de aplicação do cimento de fosfato de zinco pode influenciar na retenção dos pinos, devendo ser realizada aplicando-se uma camada uniforme do cimento sobre a superfície do pino e também no interior da raiz.

Em relação ao cimento resinoso, existem ainda, opiniões divergentes por parte de autores que pesquisaram a provável interferência do eugenol, contido nos cimentos endodônticos, na polimerização dos cimentos resinosos utilizados na fixação de pinos intra-radiculares. DILTS et al. (1986), TJAN; NEMETZ (1992), HAGGE et al. (2002a) relataram que o eugenol tem efeitos prejudiciais sobre os compostos resinosos, uma vez que seus componentes fenólicos interferem na polimerização, comprometendo, dessa forma, suas propriedades adesivas. De acordo com SAADE (2003), os componentes fenólicos são coletores de radicais livres e, quando interagem com os materiais resinosos, produzem um atraso na reação de polimerização. CARVALHO et al. (2007) observaram que o cimento selador provisório contendo eugenol reduziu a força de adesão de sistemas adesivos.

Em contraposição a estes achados, HAGGE et al. (2002b) concluíram que a formulação química dos cimentos endodônticos não afetou significativamente a retenção dos pinos cimentados com cimentos resinosos; SCHWARTZ et al. (1998) observaram que o tipo de cimento endodôntico usado (com ou sem eugenol) não afetava a retenção do cimento resinoso usado para retenção dos pinos; ALVES et

al. (2004); ABO-HAMAR et al. (2005) e DAVIS; O'CONNELL (2007) afirmaram que o eugenol não teve influência sobre os cimentos resinosos.

Os resultados obtidos neste estudo em relação aos diferentes tempos de preparo e cimentação dos pinos (imediate, 72 h e 4 meses após a obturação), não mostraram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre os grupos, tanto para os pinos fixados com fosfato de zinco como para aqueles fixados com Panavia.

Além dos valores de retenção dos pinos cimentados com Panavia terem sido menores em relação ao fosfato de zinco, os diferentes períodos de tempo entre a obturação e a cimentação dos pinos para este grupo não promoveram alteração nos resultados, embora possa ser observado que, nos valores das médias, o grupo onde o preparo e a cimentação foram imediatos apresentou valor ligeiramente mais alto (0,0706 kN) que aqueles de 72 h e 4 meses (0,0396 kN e 0,0403 kN, respectivamente). Esta maior variação também pode ser observada nos valores máximo e mínimo do intervalo de confiança do grupo dos pinos fixados com Panavia no período de tempo imediato.

O fato da retenção dos pinos fixados com cimento resinoso não ter sido alterada pelos diferentes períodos de tempo, pode ser provavelmente explicado pela observação de HUME (1988) e GOMES et al. (2006), que relataram que a difusão de eugenol para a dentina ocorre rapidamente nas primeiras 24 h, diminui lentamente, e atinge uma concentração de 10^{-2} mol/L na zona imediatamente adjacente ao material, onde permanece constante por mais de uma semana. Este

fenômeno é complementado pelos relatos de TJAN; NEMETZ (1992), BURNS et al. (2000) e BOONE et al. (2001) que afirmaram que substâncias irrigantes, condicionamento ácido e o próprio preparo protético do canal podem desmineralizar e desgastar parte da superfície dentinária, o que seria suficiente para a remoção de restos de cimento dos túbulos dentinários. De acordo com os estudos citados, estes processos mecânico e químico podem limitar a quantidade de eugenol livre, diminuindo sua interferência na polimerização do cimento resinoso, independente do tempo de contato que houve do cimento à superfície dentinária.

Estas afirmações, no entanto, não são compartilhadas por HAGGE et al. (2002a), que relataram que quanto maior o tempo de obturação do canal radicular com cimento à base de óxido de zinco eugenol, maior seria a influência negativa na retenção dos pinos intra-radulares, provavelmente devido à maior penetração do eugenol dos canalículos dentinários.

Diante do exposto, parece lícito que algumas dúvidas relacionadas ao comportamento de compostos resinosos quando em contato com materiais à base de eugenol ainda não foram sanadas pelas pesquisas, principalmente no que diz respeito ao tempo de intervalo entre a obturação do canal e seu preparo para receber o pino intra-radicular. Isto, efetivamente, expõe a necessidade de novas pesquisas, pois o uso desses materiais, bem como este tempo entre os procedimentos, são realidade na prática clínica, onde as implicações podem culminar com o insucesso do tratamento.



Conclusões

Com base na metodologia utilizada e nos resultados obtidos neste estudo, é lícito concluir que:

1. Em relação ao agente cimentante, os pinos fixados com cimento de fosfato de zinco apresentaram valores de retenção superiores aos obtidos com cimento resinoso.
2. Em relação aos diferentes períodos entre a obturação e o preparo do espaço protético e cimentação dos pinos (imediate, 72 h e 4 meses), não houve diferença estatística significativa entre os grupos, independentemente do agente cimentante utilizado.



Referências Bibliográficas

ABO-HAMAR, S. E.; FEDERLIN, M.; HILLER, K. A.; FRIEDL, K. H.; SCHMALZ, G. Effect of temporary cements on the bond strength of ceramic luted to dentin. **Dent. Mater.**, v. 21, n. 9, p. 794-803, 2005.

ALFREDO, E.; SOUZA, E. S.; MARCHESAN, M. A.; PAULINO, S. M.; GARIBA-SILVA, R.; SOUSA-NETO, M. D. Effect of eugenol-based endodontic cement on the adhesion of intraradicular posts. **Braz. Dent. J.**, v. 17, n. 2, p. 130-133, 2006.

ALVES, F. B. T.; VIEIRA, R. S. Effects of eugenol and non-eugenol endodontic fillers on short post retention, in primary anterior teeth: an *in vitro* study. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 29, n. 3, p. 211-214, 2004.

ANUSAVICE, K. J. **Phillips, Materiais Dentários**. 11^a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 764p.

ARAÚJO, M. L. S.; VINHA, D.; TURBINO, M. L. Retenção de núcleo intra-canal: variação da forma, do tratamento superficial e do agente cimentante. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 10, n. 4, p. 303-307, 1996.

ASSIF, D.; BLEICHER, S. Retention of serrated endodontic posts with a composite luting agent: effect of cement thickness. **J. Prosthet. Dent.**, v. 56, n. 6, p. 689-691, 1986.

BACHICHA, W. S.; DiFIORE, P. M.; MILLER, D. A.; LAUTENSCHLAGER, E. P.; PASHLEY, D. H. Microleakage of endodontically treated teeth restored with posts. **J. Endod.**, v. 24, n. 11, p. 703-708, 1998.

BOONE, K. J.; MURCHISON, D. F.; SCHINDLER, W. G.; WALKER III, W. A. Post retention: the effect of sequence of post-space preparation, cementation time, and different sealers. **J. Endod.**, v. 27, n. 12, p. 768-771, 2001.

BURNS, D. R.; MOON, P. C.; NEAL, P. W.; BURNS, D. A. Effect of endodontic sealers on dowels luted with resin cement. **J. Prosthodont.**, v. 9, n. 3, p. 137-141, 2000.

CAMÕES, I. C. G; FREITAS, L. F; GOMES, C. C; AZARO, V. R. P. Influência do eugenol na cimentação adesiva dos pinos em resina epóxica reforçados por fibra de quartzo. In: 22^a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, Águas de Lindóia, 2005. **Braz. Oral. Res.**, v. 19, p. 209, resumo n^oPc. 55, 2005.

CARVALHO, C. N.; OLIVEIRA-JR, B.; LOGUERCIO, A. D.; REIS, A. Effect of ZOE temporary restoration on resin-dentin bond strength using different adhesive strategies. **J. Esthet. Restor. Dent.**, v. 9, n. 3, p. 144-152, 2007.

CHAN, F. W.; HARCOURT, J. K.; BROCKHURST, P. J. The effect of post adaptation in the root canal on retention of posts cemented with various cements. **Aust. Dent. J.**, v. 38, n. 1, p. 39-45, 1993.

COHEN, B. I.; PAGNILLO, M. K; NEWMAN, I.; MUSIKANT, B. L.; DEUTSCH, A. S. Retention of three endodontic posts cemented with five dental cements. **J. Prosthet. Dent.**, v. 79, n. 5, p. 520-525, 1998.

DAVIS, S. T.; O'CONNELL, B. C. The effect of two root canal sealers on the retentive strenght of glass fibre endodontic posts. **J. Oral. Rehabil.**, v. 34, n. 6, p. 468-473, 2007.

DE DEUS, G.; GURGEL-FILHO, E. D.; FERREIRA, C. M.; COUTINHO-FILHO, T. Penetração intratubular de cimentos endodônticos. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v. 16, n. 4, p. 332-336, 2002.

DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 5^a ed., Rio de Janeiro: Medsi, 1992, 694p.

DILTS, W. E.; MILLER, R. C.; MIRANDA, F. J.; DUNCANSON JR, M. G. Effect of zinc oxide-eugenol on shear bond strengths of selected core/cement combinations. **J. Prosthet. Dent.**, v. 55, n. 2, p. 206-208, 1986.

DUNCAN, J. P.; PAMEIJER, C. H. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: An in vitro study. **J. Prosthet. Dent.**, v. 80, n. 4, p. 423-428, 1998.

EL-MOWAFY, O. M.; MILENKOVIC, M. Retention of paraposts cemented with dentin-bonded resin cements. **Oper. Dent.**, v. 19, n. 5, p. 176-182, 1994.

GARONE NETO, N.; BURGER, R. C. **Inlay e Onlay Metálica e Estética**. São Paulo: Santos, 1998, 277 p.

GOLDMAN, M.; DeVITRE, R.; PIER, M. Effect of dentin smeared layer on tensile strength of cemented posts. **J. Prosthet. Dent.**, v. 52, n. 4, p. 485-488, 1984.

GOMES, A. L.; GOMES, P. S.; SAMPAIO-FERNANDES, J. C.; LEAL, C.; PINHO, A. Materiais de resina e superfícies contaminadas com eugenol. **Rev. Port. Estomatol. Cir. Maxilofac.**, v. 47, n. 2, p. 107-115, 2006.

HAGGE, M. S.; WONG, R. D. M.; LINDEMUTH, J. S. Effect of three root canal sealers on the retentive strength of endodontic posts luted with a resin cement. **Int. Endod. J.**, v. 35, n. 4, p. 372-378, 2002a.

HAGGE, M. S.; WONG, R. D. M.; LINDEMUTH, J. S. Retention of posts luted with phosphate monomer-based composite cement in canals obturated using a eugenol sealer. **Am. J. Dent.**, v. 15, n. 6, p. 378-382, 2002b.

HANSEN, E. K.; ASMUSSEN, E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. **Scand. J. Dent. Res.**, v. 95, n. 6, p. 516-520, 1987.

HOTZ, P.; SCHLATTER, D.; LUSSI, A. Beeinflussung der polymerisation von komposit-materialien durch eugenol-haltige provisorien. **Schweiz. Mo-natsschr. Zahnmed.**, v. 102, n. 12, p. 1461-1466, 1992.

HUME, W. R. In vitro studies on the local pharmacodynamics, pharmacology and toxicology of eugenol and zinc oxide-eugenol. **Int. Endod. J.**, v. 21, n. 2, p. 130-134, 1988.

JOHNSON, J. K.; SAKUMURA, J. S. Dowel form and tensile force. **J. Prosthet. Dent.**, v. 40, n. 6, p. 645-649, 1978.

JONES, D. W. Dental cements: An update. **J. Can. Dent. Assoc.**, v. 64, n. 8, p. 569-570, 1998.

LEARY, J. M.; HOLMES, D. C.; JOHNSON, W. T. Post and core retention with different cements. **Gen. Dent.**, v. 43, n. 5, p. 416-419, 1995.

LORENCKI, S. F.; ASTIZ, P. H. Reaction of endodontic medicaments on resins. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 103, n. 2, p. 247-248, 1981.

LOVE, R. M.; PURTON, D. G. Retention of posts with resin, glass ionomer and hybrid cements, **J. Dent.**, v. 26, n. 7, p. 599-602, 1998.

MACCHI, R. L.; CAPURRO, M. A.; HERRERA, C. L.; CEBADA, F. R., KOHEN, S. Influence of endodontic materials on the bonding of composite resin to dentin. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 8, n. 1, p. 26-29, 1992.

MARKOWITZ, K.; MOYNIHAN, M.; LIU, M.; KIM, S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 73, n. 6, p. 729-737, 1992.

MARTINS, F.; ANDRADE E SILVA, F.; CONSANI, S.; DE GOES, M. F. Influência do óxido de zinco eugenol (OZE) no tracionamento de coroas de níquel-cromo. **Rev. Paul. Odontol.**, v. 22, n. 1, p. 39-43, 2000.

MENDOZA, D. B.; EAKLE, W. S.; KAHL, E. A.; HO, R. Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. **J. Prosthet. Dent.**, v. 78, n. 1, p. 10-14, 1997.

MITCHELL, C. A. Selection of materials for post cementation. **Dent. Update**, v. 27, n. 7, p. 350-354, 2000.

NEDER, V. M.; MENOSSI, J.; TAKEMATSU, N. M.; NETTO, C. A.; YOUSSEF, N. Estudo comparativo da resistência à tração da cimentação adesiva de peças de Ni-Cr em dentina. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 10, n. 3, p. 189-194, 1996.

PHILLIPS, R. W. Skinner. **Materiais dentários**. Trad. por Prof. Dr. Júlio Jorge D Albuquerque Lossio. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 438p.

PHILLIPS, R. W. **Materiais Dentários**. 10ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, 412p.

RUSSO, E. M. A.; RUSSO, E.; CARVALHO, R. C. R. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of posts. In: 77th General Session of the IADR, Resumo Q2271, Vancouver, 1999. *J. Dent. Res.*, v. 78, n. 1, p. 389, 1999.

SAADE, C. J. O. **Efecto de los Compuestos Eugenólicos en los Materiales Utilizados en Endodoncia Sobre la Unión de los Sistemas Adhesivos**. Venezuela, 2003, p. 42. Monografía (Especialização em Endodontia) - Universidad Central de Venezuela. Disponível em: www.odont.ucv.ve/coordinacion_investigacion/Tesis

SAUPE, W. A.; GLUSKIN, A. H.; RADKE-JR, R. A. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. **Quintessence Int.**, v. 27, n. 7, p. 483-491, 1996.

SCHWARTZ, R. S.; MURCHISON, D. F.; WALKER III, W. A. Effects of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. **J. Endod.**, v. 24, n. 8, p. 564-567, 1998.

SHILLINGBURG Jr., H. T.; FISER, D. W.; DEWHIRST, R. B. Restoration of endodontically treated posterior teeth. **J. Prosthet. Dent.**, v. 24, n. 5, p. 401-409, 1970.

SORENSEN, J. A.; MARTINOFF, J. T. Clinically significant factors in dowel design. **J. Prosthet. Dent.**, v. 52, n. 1, p. 28-35, 1984.

SOUZA, A. R.; MELLO, F. B.; TURBINO, M. L.; YOUSSEF, M. N. Influência do eugenol na microdureza da resina composta utilizando sistemas adesivos atuais. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v. 14, n. 3, p. 237-242, 2000.

STANDLEE, J. P.; CAPUTO, A. A.; HANSON, E. C. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter and design. **J. Prosthet. Dent.**, v. 39, n. 4, p. 401-405, 1978.

TJAN, A. H. L.; NEMETZ, H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with an adhesive composite resin cement. **Quintessence Int.**, v. 23, n. 12, p. 839-844, 1992.

TUNER, C. H. The retention of dental posts. **J. Dent.**, v. 10, n. 2, p. 154-165, 1982.

UTTER, J. D.; WONG, B. H.; MILLER, B. H. The effect of cementing procedures on retention of prefabricated metal posts. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 128, n. 8, p. 1123-1127, 1997.

VANO, M.; CURY, A. H.; GORACCI, C.; CHIEFFI, N.; GABRIELE, M.; TAY, F. R.; FERRARI, M. The effect of immediate versus delayed cementation on the retention of different types of fiber post in canals obturated using a eugenol sealer. **J. Endod.**, v. 32, n. 9, p. 882-885, 2006.



Anexo



Memorando ComÉt/ N.º 033/07

Para: Silvana Maria Paulino

De: Luciana Rezende Alves de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

Data: 30/5/2007

REF.: Projeto de pesquisa n. 033/07

Prezado (a) Senhor (a),

Vimos por meio desta informar que Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto CEP/UNAERP analisou e aprovou sem restrições, o Projeto intitulado "Avaliação *in vitro* da influência do cimento endodôntico à base de eugenol, na retenção de pinos intra-radiculares cimentados com cimento de fosfato de zinco e cimento resinoso, em diferentes período de tempo entre a obturação e a cimentação dos pinos " tendo como pesquisador Silvana Maria Paulino, em reunião ocorrida na data de 24/4/2007, registrado sobre o ComÉt: 033/07

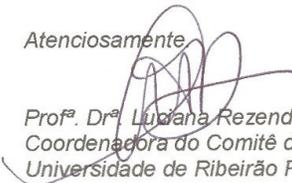
Temos ciência de que os estudos estão sendo conduzidos na Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Solicitamos que sejam encaminhados os relatórios parciais e finais, bem como envie-nos possíveis emendas e novos termos de consentimento livre e esclarecido, notifique qualquer evento adverso sério ocorrido no centro e novas informações sobre a segurança do estudo para que possamos fazer o devido acompanhamento.

Atenciosamente

Sem mais para a oportunidade,

Atenciosamente


Prof.ª Dr.ª Luciana Rezende A. de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Universidade de Ribeirão Preto