

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA
LAMAD

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Avaliação da resistência ao deslocamento de pinos intra-
radiculares de fibra de vidro – Influência dos sistemas
adesivos.**

Mariella Falci Cabeda

Rafael Kliemann Parisotto

ORIENTADOR

Profa. Dra. SUSANA MARIA WERNER SAMUEL

CO-ORIENTADOR

Profa. Dra. PATRÍCIA DOS SANTOS JARDIM

Porto Alegre – RS

2010

MARIELLA FALCI CABEDA

RAFAEL KLIEMANN PARISOTTO

Avaliação da resistência ao deslocamento de pinos intra-radulares de
fibra de vidro – Influência dos sistemas adesivos.

Trabalho de conclusão do curso de Odontologia
da Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul

ORIENTADOR

Profa. Dra. SUSANA MARIA WERNER SAMUEL

CO-ORIENTADOR

Profa. Dra. PATRÍCIA DOS SANTOS JARDIM

Porto Alegre, 2010

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à nossa família pelo amor, carinho e incentivo. À nossa Orientadora Prof^a. Dr^a. Patrícia dos Santos Jardim agradecemos pelo carinho, amizade e dedicação. Ao LAMAD, representado pela Prof^a. Dr^a. Susana Samuel que nos deu todo apoio necessário; ao LABIN, por nos ceder suas instalações e equipamentos e ao Prof. Dr. Fabrício Collares e Doutorando Prof. Vicente Leitune pela amizade, companheirismo e dedicação.

RESUMO

A principal falha na cimentação adesiva de pinos de fibra de vidro é o deslocamento do conjunto pino/cimento resinoso. Supõe-se que, o desfavorável fator C no interior do canal, a alta tensão de contração sofrida pelo cimento resinoso sejam um dos fatores que diminuem de resistência de união obtidos entre a dentina e os sistemas adesivos. Este estudo avaliou a resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro cimentados com cimentos resinosos associados ou não a diferentes tipos de sistemas adesivos dentro de canais radiculares. Os canais radiculares de 40 raízes bovinas foram instrumentados e preparados para receber pinos de fibra de vidro. Estas raízes foram, aleatoriamente separadas em 4 grupos (n=40), de acordo com os seguintes tratamentos: Scotchbond Multiuso Plus (ativador+primer+catalisador) + RelyX ARC (Gpc); Scotchbond Multiuso Plus (primer+adesivo) + RelyX ARC (Gpa); RelyX ARC sem aplicação de sistema adesivo (G0), Single Bond + RelyX ARC (Gsb). Após 48h, as raízes foram cortadas em 8 secções transversais (0,7vmm) até 5 mm aquém do ápice, e submetidas ao ensaio de "push-out", em máquina de ensaio universal EMIC (1mm/min). Os resultados foram submetidos ao teste de ANOVA de uma via. Os resultados deste estudo mostraram que o uso de sistemas adesivos não aumentou a resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro cimentados com cimentos resinosos.

PALAVRAS-CHAVE: pino de fibra de vidro, resistência de união, ensaio *push-out*, cimento resinoso.

ABSTRACT

Most clinical failures involving fiber posts occur over time through debonding. It is assumed that, due to the unfavorable factor in the C canal, the high contraction stress experienced by the cement exceeds the values of bond strength obtained between dentin and adhesive systems. This study evaluated the resistance to displacement of glass fiber posts cemented with resin cement associated or not with different types of adhesive systems. Root canals of 40 bovine teeth were instrumented and prepared to receive fiberglass posts. The roots were randomly separated into four groups (n = 10), according to the following treatments: Scotchbond Multipurpose Plus (activator - primer - catalyst) RelyX ARC (Gapc); Scotchbond Multipurpose Plus (primer - bond) RelyX ARC (Gpa); RelyX ARC without adhesive system (G0); Single Bond RelyX ARC (Gsb). After 48 hours the roots were cut into eight transverse sections (0,7 mm), and tested as "push-out" in a universal testing machine EMIC (1mm/min). The results were analyzed by the test one-way ANOVA. The results of the present study are that the use of adhesive systems does not increase the displacement resistance of glass fiber posts cemented with resin cements.

KEY WORDS: glass fiber post, bond strength, *push-out* test, resin cement.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO	8
3 MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1 Considerações Éticas	9
3.2 Obtenção das amostras	9
3.3 Tratamento endodôntico dos corpos de prova	9
3.4 Preparo do canal radicular para pino de fibra de vidro	10
3.5 Cimentação dos pinos de fibra de vidro	10
3.6 Ensaio de resistência ao deslocamento “push-out”	11
3.7 Análise estatística	12
4 RESULTADOS	13
5 DISCUSSÃO	14
6 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

Os pinos intra-radulares de fibra de vidro são considerados sistemas alternativos aos núcleos metálicos fundidos e pinos pré-fabricados metálicos na restauração de dentes endodonticamente tratados e com grande destruição coronária (MANOCCI et al, 1999; REID, KAZEMI, MEIERS, 2003; VICHI, GRANDINI, FERRARI, 2002). Dentre as vantagens dos pinos de fibra de vidro em relação ao núcleo metálico fundido, podem-se citar: módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que minimiza a transmissão de esforços mecânicos à estrutura dental; translucidez, permitindo a refração e transmissão das cores internas através do dente ou material restaurador estético; permitem que o preparo do canal seja mais conservador; eliminam a fase laboratorial, com conseqüente redução de custo e tempo (BOUILLAGUET et al, 2003; BRAGA, CEZAR, GONZAGA, 2002; FOXTON et al, 2003; GASTON et al, 2001; MAYHEW et al, 2000).

As propriedades mecânicas do conjunto pino de fibra de vidro, cimento resinoso e sistema adesivo são semelhantes às da dentina, o que favorece a distribuição das tensões e diminui o risco de fratura radicular (SADEK et al, 2006). Tradicionalmente, sistemas adesivos de polimerização dual e cimentos resinosos auto-polimerizáveis ou “duais” estão indicados para técnica de cimentação (MALLMANN et al, 2005).

Entretanto, a técnica de cimentação é bastante complexa e sensível (GORACCI et al, 2005). Alguns fatores podem comprometer a união entre cimento e dentina, tais como: controle da umidade dentro do canal radicular (BOSCHIAN PEST et al, 2005); variações anatômicas (GORACCI et al, 2005), que dificultam a aplicação homogênea do condicionamento ácido e do sistema adesivo; polimerização incompleta do cimento resinoso nas áreas mais profundas do canal radicular, devido a dificuldade de fotoativação, mesmo com cimentos resinosos “duais” (FOXTON et al, 2003); e a incompatibilidade química entre alguns sistemas adesivos simplificados e cimentos resinosos de polimerização química ou “dual” (GORACCI et al, 2005).

Além dos fatores citados, deve-se considerar que o canal radicular apresenta um desfavorável fator de configuração de cavidade (Fator C) (BOUILLAGUET et al, 2003). Isso significa que existe pouca área para liberação das tensões geradas pela contração de polimerização do cimento. Estas tensões ficam concentradas nas interfaces

adesivas e se forem maior que a resistência de união nas interfaces, pode ocorrer a ruptura da união, levando à formação de uma trinca/fenda (BOUILLAGUET et al, 2003; GORACCI et al, 2005; PIRANI et al, 2005).

Estudos recentes mostram que, quando ocorre insucesso das restaurações com pino de fibra de vidro, este relaciona-se ao deslocamento do pino dentro do canal radicular (GARRIDO et al, 2004; GORACCI et al, 2005; VICHI, GRANDINI, FERRARI, 2002). Teoricamente, a hibridização da dentina deveria eliminar a formação de falha adesiva na interface cimento/dentina (GORACCI et al, 2005). A presença de falhas adesivas pode comprometer o selamento e a retenção dos pinos de fibra de vidro (BARTHEL et al, 2001; MANOCCI, SHERRIFF, WATSON, 2001; WELLS et al, 1995). Alguns autores afirmam que não é possível conseguir uma linha de cimentação com ausência completa de falhas, provavelmente, devido ao alto e desfavorável fator de configuração de cavidade do canal radicular (GORACCI et al, 2005; SADEK et al, 2006). Além disso, sugerem que a retenção dos pinos de fibra de vidro no interior do canal radicular não se dá apenas por adesão dos materiais ao substrato dentinário, mas também por retenção friccional às paredes do canal radicular.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar, por meio do ensaio de “push-out”, a resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro, em canais radiculares, cimentados com cimento resinoso associado ou não a diferentes sistemas adesivos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Considerações éticas

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Materiais Dentários (LAMAD) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3.2 Obtenção das amostras

Para a realização deste trabalho foram coletados 150 dentes bovinos de animais para abate, os quais foram limpos com curetas periodontais, e armazenados em água destilada, em refrigerador 4°C, até o momento de sua utilização. Com auxílio de um paquímetro digital eletrônico (Digimess – Shinko Precision Gaging Ltda., 2001) e caneta para retroprojeter, os dentes foram marcados a 15 mm do ápice radicular, e sobre esta marcação foi realizado um corte com disco diamantado dupla face, sob constante refrigeração com água, para eliminar a coroa e parte excedente aos 15 mm da raiz. Com auxílio de mesmo paquímetro digital, foi mensurado o diâmetro médio da abertura do canal radicular de todos os dentes. A partir destes dados, foram selecionadas 40 raízes com diâmetro médio da abertura do canal radicular de 1,4 mm.

3.3 Tratamento endodôntico dos corpos de prova

Os canais radiculares foram instrumentados com limas endodônticas do tipo K-flex (Maillefer / Dentsply) da 2ª série, até K=80, em seqüência crescente através da técnica escalonada, associada à irrigação com hipoclorito de sódio a 1%. Após determinação e padronização do comprimento de trabalho, os canais foram lavados abundantemente com água destilada e secos com papel absorvente. Os dentes foram armazenados em água, a 37°C, por 48 horas.

3.4 Preparo do canal radicular para pino de fibra de vidro

O preparo do canal radicular para colocação do pino foi realizado com brocas que acompanham o kit do sistema de pinos utilizado White Post DC-E 1 E (FGM, Joinville, SC, Brasil). Após os preparo dos canais, estes foram lavados com hipoclorito 1% e abundantemente com água destilada, a seguir foram secos com jatos de ar, cânula endodôntica e cones de papel absorvente. Com o canal seco, aplicou-se um incremento de resina composta no ápice radicular e este foi polimerizado por 40 segundos. Foram utilizados os pinos número 2, formato cônico, análogo à anatomia do canal radicular humano, com dimensões de: 20 mm de comprimento, 1,8 mm de diâmetro cervical e 1,05 mm de diâmetro apical.

3.5 Cimentação dos pinos de fibra de vidro

As raízes foram divididas aleatoriamente em 4 grupos, com 10 raízes em cada grupo, de acordo com o sistema adesivo utilizado. O cimento utilizado foi sempre o RelyX ARC (3M-ESPE, St Louis, MO, EUA).

Quadro: Divisão dos grupos de estudo de acordo com o sistema adesivo utilizado

Grupos	Sistemas Adesivos
Gapc	Scotchbond Multi Uso Plus (ativador + primer + catalisador)
Gpa	Scotchbond Multi Uso (primer + adesivo)
G0	-
Gsb	Single Bond

O procedimento de preparo do pino de fibra de vidro e da cimentação foi realizado de forma semelhante em todos os grupos. O pino de fibra de vidro foi limpo com álcool, silanizado (SILANO/ANGELUS, Londrina, PR, Brasil) por 1 minuto e seco com suave jato de ar por 5 segundos. O cimento resinoso foi inserido no interior do canal radicular com auxílio de seringa Centrix, após espatulação por 10 segundos. Imediatamente, introduziu-se o pino de fibra de vidro e fez-se a remoção dos excessos. Após 5 minutos, o cimento foi fotoativado por 60 segundos. Sobre a linha de cimentação foram aplicados dois incrementos de 2 mm de resina (Z100 – 3M-ESPE), sendo que cada incremento foi fotoativado por 40 segundos. As raízes foram armazenadas em água destilada, em frascos individuais, protegidos da luz, devidamente identificados e guardados em refrigerador por 24 horas.

3.6 Ensaio de resistência ao deslocamento “push-out”

As raízes foram seccionadas transversalmente em fatias de 0,7 mm. Os cortes foram realizados em cortadeira metalográfica (Isomet, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA), com disco diamantado, sob constante refrigeração. Cada fatia foi fotografada individualmente com máquina digital (Fugi S2; lente Macro 105 Nikon), com distância focal padronizada em 10 cm, montada em estativa. Uma régua milimetrada foi fotografada junto a cada fatia para servir de escala. As fotografias foram salvas em extensão JPEG, com resolução de 12 mega pixels.

Após obtenção das fotografias, as fatias radiculares foram posicionadas em dispositivo metálico e este conjunto foi levado para a Máquina de Ensaio Universal (EMIC - modelo DL-2000, EMIC , São José dos Pinhais - Brasil). Um dispositivo cilíndrico foi posicionado sobre o pino, na face apical do corte, e introduzido no sentido face apical-face coronária, empurrando pino e cimento. Foi utilizada uma célula de carga de 500 N e velocidade de 1mm por minuto.

A força necessária para o deslocamento de pino (resistência de união) foi obtida através da fórmula: $R=F/A$, onde F = força de deslocamento do pino (N), e A = área adesiva (mm^2). Para calcular a área, utilizou-se a fórmula $A= \pi.g.(R1+R2)$ e $\pi = 3.14$, g = conicidade da raiz, $R1$ = raio da abertura radicular da face apical da raiz, $R2$ = raio da abertura radicular da face cervical da raiz. Para determinar a conicidade da raiz (g),

utilizou-se a fórmula $g=(h^2 + (R2-R1)^2)^{1/2}$, onde h= espessura da fatia. As medidas de R1 e R2 foram obtidas a partir de fotografias padronizadas e mensuradas no programa de computador Image Tool. A espessura das fatias (h) foi medida com paquímetro digital em milímetros.

3.7 Análise estatística

Todos os dados foram analisados com o programa Sigmastat® (Versão 3.01, Systat Software Inc.). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Teste Shapiro-Wilk). Para comparar os resultados dos 4 grupos, cuja variável foi a ausência ou o tipo de sistema adesivo associado ao cimento resinoso para a cimentação dos pinos de fibra de vidro, foi utilizada ANOVA de uma via, com nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

O resultado dos valores médios de resistência ao deslocamento está apresentado na tabela 2. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os grupos avaliados ($p=0.359$).

Tabela: Valores médios e desvio-padrão em Mpa da resistência ao deslocamento dos pinos para os diferentes grupos no ensaio “push-out”.

GRUPOS	Resistência ao deslocamento (MPa)	Desvio-padrão
Gapc	8,92 ^a	4,10
Gpa	7,68 ^a	2,52
G0	6,67 ^a	2,44
Gsb	8,40 ^a	2,26

Diferentes letras indicam diferença estatística ($p<0,05$)

5 DISCUSSÃO

Quando comparados aos núcleos metálicos fundidos, os pinos intra-radulares de fibra de vidro parecem reduzir a frequência das falhas catastróficas de dentes tratados endodonticamente com retentores intra-radulares: a fratura dental em terço médio e cervical da raiz e conseqüente extração do elemento dental. A literatura refere que a redução deste tipo de fratura seria em função do módulo de elasticidade deste sistema, que é semelhante ao da dentina, o que determinaria uma distribuição mais homogênea da tensão ao longo da estrutura dental (FEILZER et al, 1995; FERRARI et al, 2007; SADEK et al, 2006). Entretanto o deslocamento dos pinos de fibra de vidro é uma falha bastante comum e geralmente ocorre na interface adesivo/dentina ao longo do canal radicular (FEILZER et al, 1995). Apesar de diversos materiais e técnicas adesivas serem indicadas para a cimentação de pinos de fibra (BOONE et al, 2001; BOSCHIAN PEST et al, 2002; BOUILLAGUET et al, 2003; D'ARCANGELO et al, 2007; FOXTON et al, 2003; GORACCI et al, 2004; GORACCI et al, 2005; GRANDINI et al, 2005; HAGE, WONG, LINDEMUTH, 2002; IKEMURA, ENDO, 1999; IRIE, SUZUKI, WATTS, 2004; MELO et al, 2008; PIRANI et al, 2005), a eficácia da adesão intra-radicular ainda é questionada (GORACCI et al, 2005). Frente a esta situação clínica, estudos sobre a retenção do pino no interior do canal radicular assumem um papel importantíssimo.

O ensaio “push-out” foi escolhido para o presente estudo, pois a literatura relata que este ensaio é melhor que o ensaio de microtração para avaliar a resistência de união de pinos de fibra de vidro (GORACCI et al, 2004). O ensaio push-out mostrou menor variabilidade, distribuição mais homogênea das forças de adesão, e menor perda de corpos de prova durante sua confecção (SOARES et al, 2008). Tendo em vista a dificuldade em utilizar dentes unirradulares humanos para ensaios laboratoriais, dentes bovinos foram escolhidos para realização deste estudo. A literatura mostra que estes dentes são bons substitutos dos dentes humanos para os ensaios laboratoriais de resistência de união (GALHANO et al, 2009; MITSUI et al, 2004; REIS et al, 2004; VALANDRO et al, 2005).

Os resultados do presente trabalho mostraram que o uso de um cimento resinoso “dual” associado ou não a diferentes tipos de sistemas adesivos não determinou diferença estatisticamente significativa na resistência ao deslocamento dos pinos de fibra

de vidro. Estes resultados reforçam a possibilidade de que a retenção friccional é um fator importante na cimentação adesiva de pinos intra-radulares de fibra de vidro.

Alguns fatores devem ser levados em consideração ao analisar os resultados: a dificuldade de fotoativação no interior do canal radicular (MORGAN et al, 2008; SADEK et al, 2006), a permeabilidade dos sistemas adesivos simplificados, a incompatibilidade química entre sistemas adesivos simplificados e cimentos resinosos “duais” e a alta tensão da contração de polimerização do cimento resinoso dentro do canal radicular.

Apesar de os pinos de fibra de vidro usados neste estudo serem translúcidos, eles não são capazes de conduzir a luz dos aparelhos fotoativadores para o interior do canal radicular (MORGAN et al, 2008; SADEK et al, 2006). Desta forma, a polimerização dos sistemas adesivos fotoativados fica prejudicada ao longo do canal radicular. Uma avaliação longitudinal poderia mostrar que um menor grau de polimerização torna o polímero mais propenso à degradação hidrolítica ao longo do tempo (ZICARI et al, 2008).

Em relação aos adesivos simplificados, sua incompatibilidade química com resinas quimicamente ativadas ou “duais” e sua permeabilidade podem determinar um prejuízo na adesão. Sistemas adesivos simplificados possuem monômeros ácidos que consomem as amins terciárias presentes nos sistemas resinosos de polimerização química ou dual (SCHWART, 2006; VALANDRO, 2005), impedindo que elas atuem como catalisadoras da reação de polimerização da resina (IKEMURA, ENDO, 1999; YAMAUCHI, 1986). Além disso, os sistemas adesivos simplificados são membranas permeáveis à água. Este fato além de acelerar a degradação hidrolítica da interface adesiva, também compromete o contato imediato do cimento resinoso com a camada de adesivo, tendo em vista que a passagem da água através da camada híbrida acontece imediatamente após a aplicação do adesivo simplificado (CHERSONI et al, 2005).

Entretanto, pode-se afirmar que a alta tensão de contração de polimerização do cimento resinoso no interior do canal radicular é o fato que melhor explica os resultados encontrados neste estudo. BOUILLAGUET et al (2003) relatou que o fator-C no interior do canal radicular pode ser superior a 200 para uma linha de cimento de 150 µm. Isso acontece porque a área de superfície para adesão, neste caso, a área de dentina radicular, é muito superior à área livre disponível para liberação das tensões da contração de polimerização (MALLMANN et al, 2005). Segundo GORACCI et al

(2005), quando a tensão de contração de polimerização é maior que a união entre o sistema adesivo e o cimento resinoso ocorre uma falha nesta interface. Esta falha pode acontecer apenas em partes da interface adesiva como ao longo do canal radicular, e neste caso, a retenção do pino intra-radicular não é mais adesiva e dependerá da retenção friccional entre o cimento resinoso e as paredes do canal radicular. Foi demonstrado que o efeito da retenção friccional entre pino/cimento resinoso/dentina radicular parece ser um fator importante para melhorar a resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro.

A espessura ideal de cimento necessária para melhorar a resistência de união ainda é desconhecida (D'ARCANGELO et al, 2007). Entretanto estudos mostraram que a resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro é menor quando a espessura de cimento é aumentada (GRANDINI et al, 2005; VALANDRO et al, 2005). Os autores sugeriram que, se um pino não apresenta boa adaptação, especialmente no nível coronal, a camada de cimento formada é muito espessa e pode ocorrer a formação de bolhas durante a cimentação o que pode predispor a soltura do pino. Utilizando uma camada fina e uniforme de cimento, é menos provável a formação de bolhas ou vazios, que seriam zonas críticas em termos de fraqueza do material (GRANDINI et al, 2005). O alto fator C no canal radicular aumenta a tensão de polimerização. Esse é também um importante fator no processo de falha na cimentação. Utilizando-se uma camada mais fina de cimento, a influência da tensão de contração de polimerização fica diminuída (GRANDINI et al, 2005; VALANDRO et al, 2005).

Outros fatores também dificultam a adesão intrarradicular, tais como o formato dos canais radiculares e a dificuldade de remoção efetiva do material endodôntico das paredes do canal. Fatores como estes são barreiras mecânicas para a formação da camada híbrida e conseqüentemente diminuem a resistência de união entre dentina/cimento resinoso (D'ARCANGELO et al, 2007). A obturação dos canais radiculares não foi realizada neste estudo com o objetivo de eliminar um possível fator de confusão (KREMEIER et al, 2008; MELO et al, 2008; SOUZA et al, 2007). A total remoção de material obturador durante o preparo do canal radicular é uma variável crítica para a retenção de pinos de fibra de vidro cimentados com materiais resinosos. Já que o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união entre adesivo e dentina, qualquer outro material presente na interface poderia ser um viés de confusão.

Independentemente de se usar componentes de um mesmo sistema adesivo convencional de 3 passos (ativador + primer + catalisador ou primer + adesivo) ou de 2 passos ou não usar sistema adesivo associado ao cimento resinoso dual, não houve diferença entre esses grupos e o grupo que não usou adesivo.

Os resultados deste trabalho reforçam a hipótese de que a retenção friccional na cimentação é um fator importante na manutenção de pinos radiculares de fibra de vidro.

6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitiram concluir que o uso de sistemas adesivos convencionais de 3 passos ou de 2 passos, não aumentam a resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso dual, reforçando a hipótese de que a retenção friccional é um fator importante na resistência ao deslocamento destes pinos.

REFERÊNCIAS

BARTHEL, C. R. et al. Long term bacterial leakage along obturated roots retored with temporary and adhesive fillings. **J. Endodon.** v. 27, p. 559-562, 2001.

BOONE, K. et al. Post retention: the effect of sequence preparation cementation time and different sealers. **J. Endodon.** v. 27, p. 768-771, 2001.

BOSCHIAN PEST, L. et al. Adhesive post endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 18, no. 8, p. 596-602, Dec. 2002.

BOUILLAGUET, S. et al. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. **Dent. Mater.**, v. 19, p. 199-205, 2003.

BRAGA, R. R.; CEZAR, P. F.; GONZAGA, C.C. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 29, no. 3, p. 257-262, Mar. 2002.

CHERSONI, S. et al. In vivo fluid movement through dentin adhesive in endodontically treated teeth. **J. Dent. Res.**, v. 84, no. 3, p. 223-227, 2005.

D'ARCANGELO, C. et al. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiberreinforced post system. **J. Prosthet. Dent.**, v. 98, p. 193-198, 2007.

FEILZER, A. J. et al. The influence of water sorption on the development of setting shrinkage stress in traditional and resin-modified glass ionomer cements. **Dent. Mater.** V. 11, p. 186-90, 1995.

FERRARI, M. et al. Post Placement Affects Survival of Endodontically Treated Premolars. **J. Dent. Res.**, v. 86, no. 8, p. 729-734, 2007.

FOXTON, R. M. et al. Effect of light source direction and restoration thickness on tensile strength of a dual-curable resin cement to copy-milled ceramic. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 16, no. 2, p. 129-134, Apr. 2003.

GALHANO, G. et al. Comparison of resin push-out strength to root dentin of bovine- and human-teeth. **Indian. J. Dent. Res.**, v. 20, no. 3, p. 332-336, 2009.

GARRIDO, A. D. et al. Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of post cemented with resin zinc phosphate cements. **J. Endod.**, v. 30, p. 173-176, 2004.

GASTON, B. A. et al. Evaluation of regional bond strength of resin cement to endodontic surfaces. **J. Endod.**, Baltimore, v. 27, no. 5, p. 321-324, May 2001.

GORACCI, C. et al. Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. **Operative Dent.**, v. 30, no. 5, p. 627-635, 2005.

GORACCI, C. et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. **Eur. J. Oral Sci.**, v. 112, p. 353-361, 2004.

GORACCI, C. et al. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. **J. Endod.**, v. 31, no. 8, p. 608-612, Aug. 2005.

GRANDINI, S. et al. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J. Adhes. Dent.**, v. 7, p.235-240, 2005.

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

IKEMURA, K.; ENDO, T. Effect on adhesion of new polymerization initiator systems comprising 5-monosubstituted barbituric acids, aromatic sulphonate amides, and tert-butyl peroxy maleic acid in dental adhesive resin. **J. Appl. Polym. Sci.**, v. 72, p. 1655-1668, 1999.

IRIE, M.; SUZUKI, K.; WATTS, D. C. Marginal and flexural integrity of three classes of luting cement, with early finishing and water storage. **Dent. Mater.**, v. 20, p. 3-11, 2004.

KREMEIER et al. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. **Dent. Mat.**, v. 24, no. 5, p. 660-666, 2008.

MALLMANN, A. et al. Microtensile bond strength of light- and self-cured adhesive systems to intraradicular dentin using a translucent fiber post. **Oper. Dent.**, v. 30, no. 4, p. 500-506, 2005.

MANOCCI, F. et al. Confocal and scanning electron microscopy of teeth restored with fiber posts, metal posts and composite resin. **J. Endod.**, v. 25, p. 784-794, 1999.

MANOCCI, F.; SHERRIFF, M.; WATSON, T. F. Three-point bending test for fiber posts. **J. Endod.**, v. 27, p. 758-761, 2001.

MAYHEW, J. T. et al. Effect of root canal sealers and irrigation agents on retention of preformed posts luted with a resin cement. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, no. 6, p. 341-344, June 2000.

MELO, R. M. et al. Effect of Adhesive System Type and Tooth Region on the Bond Strength to Dentin. **J. Adhes. Dent.**, v. 10, p. 127-133, 2008.

MITSUI, F. H. et al. *In vitro* study of fracture resistance of bovine-roots using different intraradicular post systems. **Quintessence Int.**, v. 35, p. 612-616, 2004.

MORGAN, L. F. S. A. et al. Light transmission through a translucent fiber post. **J. Endod.**, v. 34, no.3, p. 299-302, 2008.

PIRANI, C. et al. Does hybridization of intraradicular dentin really improve fiber post retention in endodontically treated teeth? **J. Endod.**, v. 31, no.12, p. 891-894, Dec. 2005.

REID, L. C.; KAZEMI, R. B.; MEIERS, J. C. Effect of fatigue testing on core integrity and post microleakage of teeth restored with different post systems. **J. Endod.**, v. 29, p. 125-131, 2003.

REIS, A. F. et al. Comparison of microtensile bond strength to enamel and dentin of human, bovine, and porcine teeth. **J. Adhes. Dent.**, v. 6, p. 117-121, 2004.

SADEK, F. T. et al. Immediate and 24-Hour Evaluation of the Interfacial Strengths of Fiber Posts. **J. Endodon.**, v. 32, no. 12, Dec. 2006.

SCHWART, R. S. Adhesive Dentistry and Endodontics. Part 2: Bonding in the Root Canal System—The Promise and the Problems: A Review. **J. Endodon.**, v. 32, no. 12, Dec. 2006.

SOARES, C. J. et al. Finite element analysis and bond strength of a glass post to intraradicular dentin: Comparison between microtensile and push-out tests. **Dent. Mater.**, v. 24, no. 10, p. 1405-1411, Oct. 2008.

SOUZA, R. O. et al. Influence of brush type as a carrier of adhesive solutions and paper points as an adhesive-excess remover on resin bond to root dentin. **J. Adhes. Dent.**, v. 9, no. 6, p. 521-526, 2007.

VALANDRO, L. F. et al. The effect of adhesive systems on the pull-out strength of a fiber glass-reinforced composite post system in bovine-teeth. **J. Adhes. Dent.**, v. 7, p. 331-336, 2005.

VICHI, A.; GRANDINI, S.; FERRARI, M. Comparison between two clinical procedures for bonding fiber posts into a root canal: a microscopic investigation. **J. Endod.**, v. 28, p. 355-360, 2002.

WELLS, J. D. et al. Intracoronary sealing ability of two dental cements. **J. Endod.**, v. 28, p. 443-447, 1995.

YAMAUCHI, J. Study of dental adhesive containing phosphoric acid methacrylate monomer. **Jap. J. Dent. Mater.**, v. 5, p. 144-54, 1986.

ZICARI, F. et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. **Dent. Mater.**, v. 24, no. 7, p. 967-977, 2008.