

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Gabriel Zottele Cremonese

Juliana de Souza Rosa

**Avaliação da resistência de união de pinos de fibra de vidro. Influência de técnicas de
inserção do cimento resinoso.**

Porto Alegre - RS

2009

GABRIEL ZOTTELE CREMONESE

JULIANA DE SOUZA ROSA

Avaliação da resistência de união de pinos de fibra de vidro. Influência de técnicas de inserção do cimento resinoso.

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

ORIENTADOR

Prof^a. Dr^a. SUSANA MARIA WERNER SAMUEL

CO-ORIENTADOR

Prof^a. Dr^a. PATRÍCIA DOS SANTOS JARDIM

Porto Alegre, 2009

GABRIEL ZOTTELE CREMONESE

JULIANA DE SOUZA ROSA

Avaliação da resistência de união de pinos de fibra de vidro. Influência de técnicas de inserção do cimento resinoso.

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

ORIENTADORA

Prof^ª. Dr^ª. SUSANA MARIA WERNER SAMUEL

.....

CO-ORIENTADORA

Prof^ª. Dr^ª. PATRÍCIA DOS SANTOS JARDIM

Porto Alegre, 2009

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradecemos a Deus por nos proporcionar a vida e assim, a realização deste trabalho. Agradecemos aos nossos Pais e Irmãos, pelo amor, carinho e incentivo. À nossa Orientadora Prof^a. Dr^a. Patrícia dos Santos Jardim agradecemos pelo carinho, amizade e dedicação conosco durante a realização deste trabalho. Ao LAMAD, representados pela Prof^a. Dr^a. Susana Samuel, Doutorando Fabrício Collares, Mestrando Vicente Leitune e pela técnica Letícia Moreira. Ao LABIM, por nos ceder suas instalações e equipamentos. À empresa FGM, pelo patrocínio e ao Prof. Dr. Alexandre Masotti, pela amizade e ajuda neste trabalho.

RESUMO

Este estudo avaliou a influência de diferentes técnicas de inserção do cimento resinoso na resistência de união de pinos de fibra de vidro ao longo do canal radicular. Cinquenta e uma raízes bovinas foram aleatoriamente divididas em três grupos (n=17): GI = inserção do cimento resinoso com seringa Centrix e ponta aplicadora metálica; GII = inserção do cimento resinoso com broca Lentulo; GIII = inserção do cimento resinoso com o pino de fibra de vidro (White Post DC/FGM). O mesmo sistema adesivo dentinário (Scotchbond Multi-Use Plus – 3M/ESPE) e cimento resinoso dual (AllCem/FGM) foram usados para todos os grupos. Após uma semana da cimentação dos pinos de fibra de vidro, as raízes foram seccionadas transversalmente em fatias com espessura média de 0,7mm. O ensaio mecânico “push-out” foi realizado em máquina de ensaio universal com velocidade de 1mm/min. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre as técnicas de inserção do cimento resinoso (p=0,468). Também não foram encontradas diferenças entre terços cervical, médio e apical para a mesma técnica de inserção do cimento (p=0,209), bem como para o mesmo terço radicular para as diferentes técnicas de inserção (p=0,134). As técnicas de inserção do cimento resinoso avaliadas neste trabalho não afetaram os valores de resistência de união dos pinos de fibra de vidro ao longo do canal radicular. A partir dos resultados encontrados concluímos que a técnica de inserção do cimento não influenciou os valores resistência de união de pinos de fibra de vidro ao longo do canal radicular.

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

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the bond strength of a glass fiber post system along the post-space of root canals using various methods to apply the luting agent. Glass fiber posts were luted in 51 prepared bovine root canals using etch-and-rinse adhesive system and dual-cured resin-based cement. Roots were randomly divided into three groups (n=17) according to the technique used to place the luting agent into the post space: injection of the material with a specific syringe (Centrix Syringe) (G1); the use of a lentulo drill (G2); and the cement applied directly on the post and inserted into the root canal. A push-out test was performed on three different regions of the root canal (apical, middle and cervical) of each specimen. Bond strength values were not significantly affected by the different luting agent techniques used ($p=0.468$) when considering the three regions evaluated or the application technique of the luting agent ($p=0.209$). The cement application technique is not a relevant factor for the bond strength of fiber posts cemented with the resin-based cement evaluated.

KEY WORDS: fiber post, bonding strength, push-out bonding test, luting cement, homogeneity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3.1 Considerações Éticas	10
3.2 Cálculo da amostra	10
3.3 Obtenção das amostras.....	10
3.4 Preparo do canal radicular para o pino de fibra de vidro.....	11
3.5 Cimentação dos pinos de fibra de vidro	11
3.6 Ensaio de resistência de união – “ <i>push-out</i> ”	12
3.7 Análise Estatística	13
4 RESULTADOS	14
5 DISCUSSÃO.....	15
6 CONCLUSÃO.....	18
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da odontologia adesiva, a procura por restaurações estéticas e livres de metal cresceu, e assim, o uso de pinos de fibra de vidro se consagrou como material alternativo para restaurar dentes tratados endodonticamente e com pouca estrutura coronária¹⁵. Os pinos de fibra de vidro são materiais confeccionados por aproximadamente 42% de fibras de vidro longitudinais envoltos por uma matriz de resina epóxica (29%) e partículas inorgânicas⁵. Possuem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que minimiza a transmissão de esforços mecânicos à estrutura dental¹⁹. São translúcidos, permitem um preparo do canal radicular mais conservador, além de ter baixo custo visto que não apresenta fase laboratorial^{4,7,8,9,11,16}.

Estudos recentes mostram que, quando ocorre insucesso das restaurações com pino de fibra de vidro, estas se relacionam ao deslocamento do pino do interior do canal radicular.^{8,11,18} A cimentação dos pinos de fibra de vidro representa um importante passo clínico, e deve ser realizada por técnica adesiva, com sistema adesivo associado a um cimento resinoso⁶. Entretanto, essa técnica é bastante sensível e complexa¹⁰. Algumas variáveis podem prejudicar a união entre cimento e dentina, tais como: variações anatômicas do canal radicular⁷, controle da umidade⁶, problemas de fotopolimerização dos materiais adesivos³ e técnicas de aplicação do sistema adesivo¹⁷ e inserção do cimento resinoso⁶. Um controle visual é quase impossível e restos de material obturador e presença de umidade podem interferir no sucesso da cimentação.^{31,32}

Teoricamente, a hibridização da dentina deveria diminuir a formação de falha adesiva na interface cimento/dentina¹⁰. Porém, a força de união existente entre o cimento resinoso e o espaço entre dentina e pino é influenciada pela contração de polimerização, escoamento e homogeneidade do cimento resinoso. A falta de homogeneidade da cimentação adesiva pode

afetar a durabilidade da restauração. Vários fatores podem influenciar a homogeneidade da interface do cimento, tais como remoção da *smear layer*, restos de material obturador nas paredes do canal e formação de bolhas no interior do cimento e nas interfaces adesivas.^{3,19}

A presença de bolhas no cimento resinoso pode ser resultado de uma espatulação manual incorreta, bem como da forma como o material é inserido no canal radicular durante a cimentação do pino de fibra de vidro. As técnicas mais conhecidas são inserir o cimento com auxílio de broca Lentulo, com aplicador tipo seringa montada a uma ponta injetora cuja extremidade consegue alcançar a porção mais apical do canal (Seringa Centrix, DFL Indústria e Comércio S.A.) e inserir o cimento com o próprio pino de fibra de vidro.

São escassos os trabalhos que avaliam a influência da técnica de inserção do cimento resinoso na cimentação de pinos de fibra de vidro. A homogeneidade do cimento foi avaliada apenas por meio de microscopia óptica ou por microscopia eletrônica de varredura, enquanto que a resistência de união em função da técnica de inserção do cimento foi avaliada somente no terço radicular apical. Tendo em vista que a maior causa de falha dos pinos de fibra de vidro é sua descimentação, se faz necessária a realização de estudos que avaliem se as diferentes técnicas de inserção do cimento resinoso podem ser um fator influente na resistência de união de pinos de fibra de vidro ao longo do canal radicular.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar se diferentes técnicas de inserção do cimento resinoso podem influenciar na resistência de união de pinos de fibra de vidro ao longo do canal radicular, por meio de ensaio mecânico “*push-out*”.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Considerações Éticas

O projeto de pesquisa referente a este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na reunião do dia 12/03/2009, Ata numero 02/09, por estar adequado ética e metodologicamente de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

3.2 Cálculo da amostra

O cálculo amostral foi feito no programa Sigmastat[®] (Versão 3.01, Systat Software Inc.) presumindo-se que seria feita posteriormente uma Análise de Variância e adotando os seguintes parâmetros: poder do estudo de 80%, erro tipo alfa de 5%, valores da diferença entre as médias e os desvios padrão presumidos para avaliação da resistência de união.

3.3 Obtenção das amostras

Para a realização deste trabalho foram utilizados dentes bovinos, os quais foram limpos com curetas periodontais e com profilaxia com pedra pomes e água, e armazenados em água destilada, a 4°C²¹, 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 15mm acima do ápice radicular, correspondente ao comprimento médio das raízes dos incisivos centrais superiores humanos, e sobre esta

marcação foi realizado um corte com disco diamantado dupla face, sob constante refrigeração com água, montados em peça reta, eliminando a coroa e parte da raiz. Com auxílio de um paquímetro digital, foi mensurado o diâmetro médio da abertura do canal radicular de todos os dentes^{1,21}. A partir destes dados, foram selecionadas 51 raízes com diâmetro médio da abertura do canal radicular de 1,5 ($\pm 0,23$)mm.

Os canais radiculares foram instrumentados com limas endodônticas do tipo K (Maillefer / Dentsply) da 2ª série, até K=80, em seqüência crescente através da técnica escalonada, associada à irrigação com hipoclorito de sódio a 1,0%. Após determinação e padronização do comprimento de trabalho, os canais foram lavados abundantemente com água destilada e secos com papel absorvente. Não foi realizada a obturação do canal radicular, com o objetivo eliminar um possível fator de confusão^{12,14,17}.

3.4 Preparo do canal radicular para o pino de fibra de vidro

O preparo do canal radicular foi realizado com brocas do kit do sistema de pinos White Post DC (FGM). Foram utilizados os pinos nº 2, (20 X 1,8 X 1,05mm). Após o preparo, os canais foram irrigados com água destilada e secos com cone de papel absorvente.

3.5 Cimentação dos pinos de fibra de vidro

As raízes foram divididas aleatoriamente em 3 grupos, de acordo com técnica de inserção do cimento resinoso, a saber: GI = inserção do cimento com seringa Centrix (DFL Indústria e Comércio S.A.) e ponta aplicadora metálica; GII = inserção do cimento com broca Lentulo; GIII = inserção do cimento com o próprio pino de fibra de vidro.

Para todos os grupos foi utilizado o mesmo sistema adesivo (Scotchbond Multi-Use Plus – 3M/ESPE) e cimento resinoso dual (AllCem/FGM). A aplicação do sistema adesivo e a

espatulação do cimento resinoso seguiram as instruções dos fabricantes (Tabela 1). O pino de fibra de vidro foi limpo com álcool, seco, silanizado (Prosil/FGM) por 1 minuto e novamente seco com suave jato de ar. Após a cimentação dos pinos, o cimento foi fotoativado por 60 segundos, com aparelho fotopolimerizador Biolux (BioArt Equipamentos Odontológicos - Sao Carlos – SP), na superfície oclusal.

Tabela 1. Materiais utilizados.

Função	Nome Comercial	Fabricante	Local
Ativador			
Primer	Scotchbond Multi-Usó Plus	3M /ESPE	St. Paul, MN - EUA
Catalisador			
Silano	ProSil	FGM	Joinville, SC - Brasil
Cimento Resinoso Dual	AllCem	FGM	Joinville, SC - Brasil
Pino de Fibra de Vidro	White Post DC N.2	FGM	Joinville, SC - Brasil

Após armazenamento em frascos escuros individuais, devidamente identificados, em água destilada, em estufa ($36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$), por 1 semana, as raízes foram seccionadas transversalmente em fatias com espessura média de 0,7mm. Os cortes foram realizados em cortadeira metalográfica (Isomet, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA), com disco de diamante, 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.

3.6 Ensaio de resistência de união – “push-out”

Após obtenção das fotografias, as fatias radiculares foram posicionadas em dispositivo metálico e o conjunto foi posicionado em Máquina de Ensaio Universal (EMIC - modelo DL-1000, Equipamento e Sistemas Ltda., São José dos Pinhais - Brasil). Um dispositivo cilíndrico

foi posicionado sobre o pino, na face apical do corte, o qual induziu uma força, no sentido face apical/face coronária, empurrando pino e cimento^{1,4,21}. Foi utilizada uma célula de carga de 500N e velocidade de 1mm por minuto. A força necessária para o descolamento do pino 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^{21,1}. As medidas de $R1$ e $R2$ serão obtidas a partir das fotografias e mensuradas no programa Image Tool (UTHSCSA Image Tool v. 3.00, The University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas - EUA). A espessura das fatias (h) será medida com paquímetro digital.

3.7 Análise Estatística

Todos os dados foram analisados com o programa Sigmastat[®] (Versão 3.01, Systat Software Inc.). Os dados obtidos foram submetidos à análise para teste de normalidade (Teste Shapiro-Wilk). ANOVA de uma via foi utilizado para avaliar diferenças entre as técnicas de inserção do cimento resinoso. ANOVA de duas vias foi utilizado para avaliar diferenças entre: os terços cervical, médio e apical para a mesma técnica de cimentação; o mesmo terço para as diferentes técnicas de inserção do cimento, e a interação entre os fatores técnica de inserção do cimento e terço radicular. O nível de significância utilizado foi de 5%.

4 RESULTADOS

Os resultados dos valores médios de resistência de união para os fatores avaliados estão descritos na tabela 2. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre as técnicas de inserção do cimento resinoso ($p=0,468$). Também não foram encontradas diferenças estatísticas quando os terços cervical, médio e apical da raiz foram comparados para a mesma técnica de inserção do cimento ($p=0,209$), e para o mesmo terço para as diferentes técnicas de inserção do cimento ($p=0,134$). Não houve interação entre os terços cervical, médio e apical e as diferentes técnicas de inserção do cimento ($p=0,828$).

Tabela 2. Valores médios de resistência de união (MPa) e desvio-padrão para os diferentes grupos e para os terços cervical, médio e apical do canal radicular.

GRUPO*	TERÇO DO CANAL RADICULAR*			
	CERVICAL	MÉDIO	APICAL	TOTAL*
GI	12.7 (± 6.6)	14.7 (± 5.8)	13.3 (± 6.8)	16.66 (± 5.54)
GII	11.8 (± 5.6)	14.7 (± 7.0)	11.1 (± 6.2)	13.02 (± 5.1)
GIII	15.9 (± 6.8)	16.2 (± 8.7)	12.9 (± 7.9)	15.33 (± 6.9)

*Nao foram obseravadas diferenças estatísticas. ($p < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

Não existe um consenso na literatura se a técnica de inserção do cimento é ou não relevante na descimentação de pinos de fibra de vidro.^{19, 6} Até onde vai o conhecimentos dos autores, este é o primeiro estudo que avalia se diferentes técnicas de inserção do cimento resinoso podem determinar diferenças na resistência de união de pinos de fibra de vidro ao longo do canal radicular. Outros estudos avaliaram apenas a homogeneidade da interface adesiva por meio de microscopia óptica¹⁹ e microscopia eletrônica de varredura,³³ ou avaliaram a resistência de união apenas no terço radicular apical de dentes tratados endodonticamente.⁶

A força de união entre cimento/dentina/pino é influenciada pelo escoamento do cimento resinoso^{9, 28, 34}, pela distribuição do cimento nos terços cervical, médio e apical da raiz e pela anatomia do canal, incluindo a orientação dos túbulos dentinários²⁹. Uma das conseqüências da técnica de aplicação do cimento resinoso é a formação de bolhas no interior do cimento e nas interfaces adesivas^{4, 22, 23}. Essas imperfeições podem reduzir a capacidade do cimento em reter o pino de fibra de vidro no interior do canal radicular e conseqüentemente influenciar na longevidade da restauração¹⁹. Watske e colaboradores¹⁹ mostraram, por meio de microscopia óptica, que a inserção do cimento resinoso com aplicadores tipo seringa reduz significativamente a área de bolhas quando comparado com a inserção do cimento pela técnica “convencional” com *microbrush*. Os autores sugerem que quanto maior a homogeneidade do cimento, maior será a retenção do pino intra-radicular.¹⁹

Nosso estudo, entretanto, mostrou que a resistência de união dos pinos de fibra de vidro não foi maior quando o cimento resinoso foi inserido dentro do canal radicular Seringa Centrix e ponta metálica. Diferente do estudo de Watske,¹⁹ nosso trabalho avaliou a resistência de união dos pinos de fibra de vidro por meio do ensaio mecânico de push-out.

Segundo a literatura científica, o ensaio “*push-out*” apresenta melhor desempenho na avaliação da resistência de união de pinos intra-radulares que o ensaio de microtração²⁴. Isso porque o objetivo do ensaio “*push-out*” é promover a fratura na interface cimento/adetivo/dentina radicular, o que o qualifica como um real ensaio de adesão²⁵.

Também não foram encontradas diferenças significantes nos resultados em função dos terços radulares para a mesma técnica de inserção do cimento e, quando comparados entre as diferentes técnicas. D’Arcangelo e colaboradores⁶ encontraram resultados semelhantes, porém os autores avaliaram apenas o terço apical da raiz. Estudos anteriores^{4, 30} mostram que força de união diminui no terço apical devido a formação de uma camada híbrida não homogênea nessa região, em função da dificuldade técnica de condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo, bem como das diferenças morfológicas da dentina radicular apical em relação ao terço médio e cervical. Entretanto, as técnicas de inserção do cimento resinoso promovem a formação de bolhas em toda extensão do canal radicular, independente do terço¹⁹. A falta de homogeneidade no cimento em função da presença de bolhas pode ser um fator contribuinte na descimentação precoce de pinos intra-radulares,^{19, 6, 33} o que justifica o objetivo do nosso estudo.

Nossos resultados permitem inferir inicialmente que, apesar das técnicas de inserção promoverem formação de bolhas no interior do cimento resinoso, esta falta de homogeneidade não influencia na resistência de união dos pinos de fibra de vidro. Entretanto, outros fatores importantes devem ser considerados na escolha da técnica de inserção do cimento resinoso.

O uso da broca Lentulo para a aplicação do cimento resinoso dual é controverso. Alguns fabricantes não recomendam seu uso pois o aumento da energia interna pode acarretar na polimerização prematura do material¹⁹. Já Akgungor e colaboradores²⁶ afirmam que o uso da broca lentulo permite melhor distribuição do cimento no canal radicular com conseqüente formação uma camada mais uniforme.

O uso de um aplicador tipo seringa, como a seringa Centrix usada neste estudo, diminui a possibilidade de erros durante o procedimento. Entretanto, o uso de aplicadores tipo seringa exigem treinamento. O êmbolo só deve ser pressionado após a seringa ser introduzida no interior do canal radicular. Uma sincronia entre a injeção do material e o movimento da seringa para fora do canal é crucial. A falta de treino e a ausência de material na extremidade do aplicador pode ocasionar bolhas e falhas no interior do material¹⁹.

A inserção do cimento com o próprio pino de fibra de vidro pode acarretar em quantidade insuficiente de material para a cimentação, principalmente se o formato do canal radicular for irregular.

Importante fator a ser considerado são os valores relativamente altos de desvio-padrão para todos os grupos de estudo, apesar do número amostral desse trabalho ter sido definido a partir de cálculo de amostra de trabalhos semelhantes da literatura científica.^{6, 19} Perdigão²⁷ sugere que variações no formato dos alguns canais radiculares pode determinar falhas/espacos/bolhas na interface dentina/adesivo/cimento, e conseqüentemente, acarretar em altas variações nos valores de resistência de união. Seguindo esta mesma lógica, a presença de bolhas, as quais foram observadas nas fotografias das fatias radiculares, também pode ter determinado variações significativas nos valores de resistência de união. Podemos inferir ainda que o tamanho e a localização das bolhas podem ter sido fatores agravantes. Uma bolha localizada na interface cimento/adesivo/dentina radicular provavelmente vai determinar uma menor resistência de união quando comparado a uma bolha localizada no interior do cimento resinoso.

6 CONCLUSÕES

Os resultados do nosso estudo permitiram concluir que a técnica de inserção do cimento não é um dos fatores determinantes na descimentação de pinos de fibra de vidro. Estudos laboratoriais, que correlacionam as diferentes técnicas de cimentação com presença de bolhas e ensaios de fadiga, bem como ensaios clínicos randomizados, que correlacionem as técnicas de cimentação com os diferentes tipos de restauração ainda são necessários para definir se a técnica de inserção do cimento é um fator determinante no sucesso da cimentação adesiva de pinos de fibra de vidro.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARTHEL, CR, *et al.* Long term bacterial leakage along obturated roots retored with temporary and adhesive fillings. **J. Endod.**, v. 27, p. 559-562, 2001.
2. BERUTTI, E.; ORSI, M.V.; GRANDINI, S. O tratamento endodôntico. In: SCOTTI, R; FERRARI, M. **Pinos de fibra: considerações teóricas a aplicações clínicas**. 1 ed., São Paulo: Artes Médicas, 2003. cap 6, p. 53-64.
3. BOSCHIAN PEST, L. *et al.* Adhesive post endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 18, n. 8, p. 596-602, Dez., 2002.
4. BOUILLAGUET, S. *et al.* Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 19, n. 3, p. 199-205, Mai, 2003
5. CONCEIÇÃO, EWERTON NOCCHI;. Dentística Saúde e Estética. In: CONCEIÇÃO, E. N; CONCEIÇÃO A.B; PACHECO J.F.M. **Como Restaurar Dentes Tratados Endodonticamente**. 2 ed., São Paulo: Artes Médicas, 2007. Cap 23, p. 503-35
6. D'ARCANGELO C. *et al.* Effect of Application Technique of Luting Agent on the Retention of Three Types of Fiber-reinforced Post Systems. **JOE**, v. 33, n. 11, nov. 2007.
7. 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, n. 2, p. 129-134, Abr., 2003.
8. GARRIDO, AD, *et al.* Influence of ultrasond, with and without water spray cooling, on removal of post cemented with resino r zinc phosphate cements. **J. Endod.**, v. 30, p. 173-176, 2004.
9. GASTON, B.A.; *et al.* Evaluation of regional bond strength of resin cement to endodontic surfaces. **J. Endod.**, Baltimore, v. 27, n. 5, p. 321-324, Mai, 2001.
10. GORACCI, C, *et al.* The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. **J. Endod.**, v. 31, n. 8, p. 608-612, Ago. 2005.
11. GORACCI, C, *et al.* Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. **Operative Dent.**, v. 30, n. 5, p. 627-635, 2005.
12. 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, n. 5, p. 660-666, 2008.
13. MANOCCI, F, SHERRIFF, M, WATSON, TF. Three-point bending test for fiber posts. **J. Endod.**, v. 27, p. 758-761, 2001.
14. MARQUES DE MELO, M., *et al.* Effect of adhesive system type and tooth region on the Bond strength to dentin, **J Adhes Dent.**, v. 10, n. 2, p. 127-33, Fev, 2008

15. OHLMANN, B; *et al.* The effect of two luting agents, pretreatment of the post, and pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite posts. **Journal of Dentistry**, v. 36, p.87-92, 2008
16. REID, LC, KAZEMI, RB, MEIERS, JC. 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.
17. SOUZA, RO, *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, n. 6, p. 521-6, Dez., 2007 .
18. 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.
19. WATZKE R.; *et al.* Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts. **Dental Materials**, v. 24, p.1512–1517, 2008.
20. WELLS JD, *et al.* Intracoronaral sealing ability of two dental cements. **J. Endod.**, v. 28, p. 443-447, 1995.
21. BRAGA, R.R.; CEZAR, P.F.; GONZAGA, C.C. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. **J. Oral Rehabil**, Oxford, v. 29, n. 3, p. 257-262, Mar., 2002.
22. GRANDINI S, *et al.* Evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J Adhes Dent**, v. 7, p.235–402, 2005.
23. BOLHUIS P, DE GEE A, FEILZER A. The influence of fatigue loading on the quality of the cement layer and retention strength of carbon fiber post-resin composite core restorations. **Oper Dent**, v. 30, p. 220-227, 2005
24. GORACCI, C., TAVARES, AU, FABIANELLI, A. The adhesion between fiber post and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. **Eur. J. Oral Sci.**, v. 112, p. 353-361, 2004.
25. DRUMMOND, JL, SAKAGUCHI, RL, RACCEAN, DC, *et al.* Testing mode and surface treatment effects on dentinal bonding. **J. Biomed. Mater. Res.**, v. 32, p.533-541, 1996.
26. AKGUMGOR, G., AKKAYAN, B. Influence of dentin bond agents and polymerization modes on the bond strength between translucent posts and three dentin regions within a post space. **J Prosthet Dent**, v. 95, p. 368-378, 2006.
27. PERDIGÃO, J., GOMES, G., AUGUSTO, V., The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. **Journal of Prosthodontics**, v. 16, n.3, p. 154-164, 2007
28. MUNIZ L, MATHIAS P. The influence of sodium hypochlorite and root canal sealers on post retention in different dentin regions. **Oper Dent**, v.30, p.533–539, 2005.
29. FERRARI M, MANNOCCI, *et al.* Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. **Am J Dent.**, v. 13, p. 255– 260, 2000.

30. 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, p. 500-506, 2005.
31. SANO H, *et al.* Effect of operator variability on dentin adhesion: students vs. dentists. **Dent Mater J.**, v. 17 p. 51-58, 1998.
32. VAN MEERBEEK B, *et al.* Technique-sensitivity of contemporary adhesives. **Dent Mater J.**, v. 24, p. 1–13, 2005.
33. WATZKE R.; FRANKENBERGER R.; NAUMANN M. Probability of interface imperfections within SEM cross-sections of adhesively luted GFP. **Dent. Mat.**, v.25, p.1256-1263, 2009.
34. BITTER K, PRIEHN K, MARTUS P, KIELBASSA AM. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. **J Prosthet Dent.** v.95, n.4, p. 302-310, 2006.