

Daniel Becker Nunes¹
Cezar Augusto Garbin²
Marcelo Marchiori³
Lilian Rigo⁴
Genaro Marcial Mamani Gilapa⁵

**Analysis of retention by
different types of cements
used for luting metallic posts**

| Análise da retenção proporcionada por diferentes tipos de cimentos empregados na cimentação de pinos metálicos

ABSTRACT | *Objectives: This study analysed the tensile strength resistance of prefabricated stainless steel posts cemented with one self-cure and two dual-cure resin cements. Material and method: Thirty mandibular human premolar single-rooted extracted teeth were endodontically treated and had their crowns removed. The roots were divided into three groups: group 1 – RelyX U100®, group 2 – Multilink®, group 3 – Panavia F®. After being included into plastic tubes, roots had their canals prepared for Reforpost II n° 4 posts. Posts were cemented according to the cements manufacturer's instructions and subjected to tensile strength tests in a universal testing machine at a cross-head speed of 0.5 mm/min. Results: Tensile strength values were recorded and analysed using ANOVA. Cements retention means (Kgf) and standard deviations were: group 1: 15.25±4.45; group 2: 14.36±2.31; group 3: 12.92±5.85. No significant differences were observed among the three cements (p>0.05). Conclusion: It was concluded that the three tested cements were effective for stainless steel posts cementation.*

Keywords | Resin cements; Posts; Tensile strength.

RESUMO | *Objetivo: O presente estudo teve como objetivo analisar a resistência à remoção por tração de pinos pré-fabricados de aço inoxidável cimentados com um cimento quimicamente ativado e dois de dupla ativação. Material e método: Trinta dentes pré-molares inferiores humanos unirradiculares extraídos tiveram seus canais radiculares tratados endodonticamente e suas coroas removidas. As raízes foram divididas em três grupos: Grupo 1 – RelyX U100®, Grupo 2 – Multilink® e Grupo 3 – Panavia F®. Após serem incluídas em tubos de PVC, as raízes tiveram seus canais preparados para os pinos Reforpost II n° 4 que foram cimentados de acordo com as instruções do fabricante de cada cimento e os ensaios de tração realizados em uma máquina de ensaios universal na velocidade de 0,5mm/min. Resultados: Os valores da força máxima de tração para a descimentação dos pinos foram registrados e analisados estatisticamente (ANOVA). As médias da retenção proporcionada pelos cimentos (Kgf) e os respectivos desvios padrão foram: Grupo 1: 15,25±4,45; Grupo 2: 14,36±2,31; Grupo 3: 12,92±5,85. Os três cimentos analisados não apresentaram diferenças significativas na retenção dos pinos pré-fabricados (p>0,05). Conclusão: Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que os três cimentos testados foram efetivos para a cimentação de pinos metálicos de aço inoxidável.*

Palavras-chave | Cimentos de resina; Pinos dentários; Resistência à tração.

¹Especialista em Prótese Dentária – Unidade de Pós-Graduação da Faculdade Ingá/Uningá-Passo Fundo/RS

²Doutor em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco-UPE; professor coordenador do curso de Odontologia da Faculdade Meridional/IMED.

³Especialista em Prótese Dentária – Unidade de Pós-graduação da Faculdade Ingá/Uningá-Passo Fundo/RS

⁴Doutora em Odontologia em Saúde Coletiva Faculdade de Odontologia de Pernambuco-UPE; professora do Curso de Odontologia da Faculdade Meridional/IMED e da Unidade de Pós-Graduação da Faculdade Ingá/Uningá-Passo Fundo/RS

⁵Professor doutor da Universidade de Tecnologia Federal do Paraná - UTFPR - Campus de Pato Branco/PR

INTRODUÇÃO |

Atualmente, durante a reabilitação oral de um paciente, a utilização de pinos intrarradiculares é muito comum, sobretudo em dentes com grande perda de estrutura.

Diversos são os tipos, formatos e comprimentos de pinos que podem ser utilizados. Entretanto, vários são os fatores que podem influenciar na durabilidade desses pinos e dos dentes que os suportam⁶. Fatores estes que, muitas vezes, acabam por acarretar fraturas dentárias ou estruturais do próprio pino^{2,31,16,38,24} e descimentações^{40,37,5,1,28}.

Dentre os diferentes fatores que determinam o grau de retenção de pinos, a seleção do agente de cimentação tem sido amplamente pesquisada.

Apesar de, assim como outros cimentos, não possuir todas as características de um cimento ideal, os cimentos resinosos vêm apresentando resultados positivos com relação às suas propriedades mecânicas e adesivas²¹.

A adesão proporcionada pelos cimentos resinosos às estruturas dentárias e aos diferentes materiais restauradores, por meio dos sistemas adesivos e dos variados tratamentos de superfície existentes, determina uma maior retenção de restaurações e pinos e uma melhor distribuição de cargas, fazendo com que o remanescente dental seja menos suscetível a fraturas. Por outro lado, esses cimentos possuem uma técnica complexa e bastante sensível²¹.

Existem hoje diversas marcas comerciais de cimentos resinosos, os quais podem apresentar uma reação de polimerização química, dual ou fotopolimerizável. Apesar de apresentarem características semelhantes, esses cimentos possuem propriedades mecânicas e adesivas diferentes, devido, principalmente, a diferenças em suas formulações e dependendo do sistema adesivo e do tipo de condicionamento prévio do material restaurador, indicados pelo agente cimentante^{8,13,26,20,30,12,25}.

Outro fator que influencia as propriedades mecânicas e adesivas de um cimento resinoso é o grau de polimerização, já que a ocorrência de uma menor taxa de conversão de polimerização faz com que essas propriedades fiquem reduzidas³³. Portanto, em determinadas condições clínicas, quando existe dificuldade ou impossibilidade da passagem de luz pelo material que está sendo cimentado, não são indicados os cimentos resinosos fotopolimerizáveis e, sim, cimentos de ativação química ou dual.

Entretanto, embora os fabricantes de cimentos resinosos de dupla ativação defendam que, mesmo na ausência da fotoativação, ou em casos onde esta fica prejudicada, es-

ses cimentos atingem níveis aceitáveis de polimerização sem que haja redução de suas propriedades mecânicas e adesivas, ainda restam dúvidas quanto a essa afirmação. Alguns estudos têm, inclusive, questionado essa condição, afirmando que esses cimentos não apresentam as mesmas características mecânicas e adesivas quando não são fotoativados ou quando existe alguma dificuldade na fotoativação^{8,33,12,30,38,34}.

Em consequência, este estudo experimental pretende realizar uma análise comparativa *in vitro* da retenção proporcionada pelos cimentos de dupla ativação RelyX U100 e Panavia F, em comparação com o cimento de ativação química Multilink, na cimentação de pinos pré-fabricados metálicos de aço inoxidável.

MATERIAL E MÉTODO |

Para a realização deste estudo experimental, foram utilizados 30 dentes pré-molares inferiores unirradiculares humanos extraídos, que foram, posteriormente, distribuídos de forma aleatória em três grupos experimentais. O trabalho foi aprovado pelo parecer Comitê de Ética em Pesquisa – Faculdade Ingá/Uningá (nº 0088/08).

Os dentes foram examinados a fim de eliminar aqueles que possuísem defeitos estruturais que pudessem alterar os resultados da pesquisa. Após, os dentes foram submetidos ao tratamento endodôntico utilizando a técnica escalonada para a modelagem dos canais e, posteriormente, foram obturados com cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio (Sealer 26® - Dentsply – Petrópolis – Brasil) e cones de guta-percha (Tanari-Tanariman Industrial LTDA. – Manacapuru – Brasil).

Em seguida, os dentes tiveram as coroas seccionadas e excluídas de tal forma que a porção radicular apresentasse um comprimento padronizado de 16mm. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos (n=10) e mantidos em uma solução de soro fisiológico entre todos os procedimentos.

Os canais foram desobturados, utilizando-se brocas Gates-Glidden (Dentsply-Maillefer – Ballaigues – Suíça) até a profundidade de 11mm para que pudessem ser acopladas em um delineador (B2 - Bio Art – São Carlos – SP - Brasil)

no momento da inclusão em tubos de PVC (Tigre S.A. - São Paulo - Brasil) que estavam acoplados numa base de madeira. Desse modo, as raízes ficaram posicionadas perpendicularmente à base dos tubos, em um ângulo de 90° (Fig. 1). A fixação das raízes nos tubos foi realizada utili -

zando resina acrílica quimicamente ativada incolor (Jet – Clássico – Campo Limpo Paulista – Brasil).



Figura 1- Raiça e tubo de PVC em posição no delineador. 1.base de madeira; 2. mesa porta-modelos; 3. haste móvel do delineador.

O preparo dos canais foi realizado com o auxílio de uma fresadora 1000N (Bio Art – São Carlos – Brasil). Desse modo, foram obtidos preparos com as paredes planas e com o eixo de inserção do pino paralelo ao longo eixo do canal, evitando, assim, a ocorrência de forças laterais durante os testes de tração. As brocas para executar os preparos foram posicionadas em uma peça de mão conectada no braço articulado da fresadora, o qual foi ajustado para cada corpo de prova, de modo que as brocas pudessem realizar apenas movimentos controlados no longo eixo do canal radicular (Fig. 2). Foram utilizadas, respectivamente, em baixa rotação, uma broca Largo nº 3 (Dentsply-Maillefer – Ballaigues – Suíça) e as brocas do Kit Exacto nº 1 e 2 (Ângelus – Londrina – Brasil) até a profundidade de 11mm do bordo cervical da raiz.

Antes da utilização de cada broca, os canais foram preenchidos com uma solução de hipoclorito de sódio a 1%, a fim de evitar o aquecimento da dentina intracanal. Entre a utilização de uma broca e outra, 1ml da mesma solução foi usado para irrigar os canais.

Terminado o preparo dos canais, eles foram limpos com uma lima K-File nº 40 associada à irrigação com 1ml de hipoclorito de sódio a 1%. Os canais foram, então, secos com pontas de papel, selados com Cimpat Branco® e acondicionados.

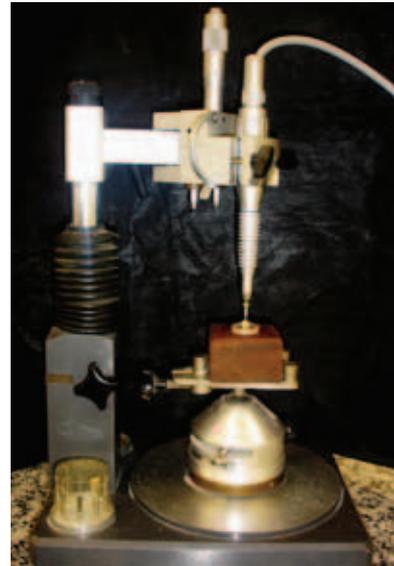


Figura 2 - Fresadora 1000N

Os pinos utilizados neste trabalho foram metálicos serrilhados, pré-fabricados, de aço inoxidável Reforpost® II nº 4 (Ângelus – Londrina – Brasil). Para permitir a fixação dos pinos na máquina de ensaios, foi soldado, na porção coronária dos pinos, um dispositivo sextavado de aço inoxidável (Fig. 3). Os pinos foram provados nos canais logo após a finalização de cada preparo, a fim de confirmar o seu correto assentamento.

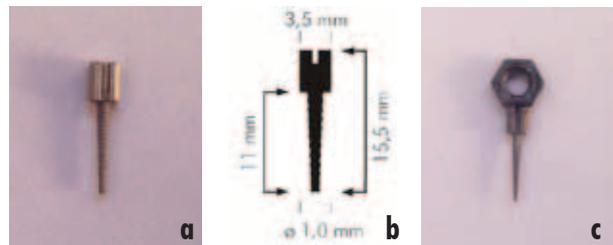


Figura 3 - 3a- Pino Reforpost II nº 4; 3b- Dimensões do pino; 3c- pino com dispositivo soldado para teste de tração

Para a cimentação dos pinos no Grupo 1, foi empregado o cimento RelyX U100® (3M ESPE – Seefeld – Alemanha). Para o Grupo 2, foi utilizado o cimento Multilink® (Ivoclar Vivadent – Schaan - Liechtenstein), enquanto, para o Grupo 3, usou-se o cimento Panavia F® (Kurakay Medical Inc. – Osaka – Japão). A descrição dos materiais utilizados para a fixação dos pinos encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados referentes aos cimentos e primers utilizados

Materiais	Fabricante	Composição Química	Lote nº
RelyX U100	3M Espe Alemanha	Pó: Partículas de vidro, iniciadores, sílica, pirimidina substituída, hidróxido de cálcio, composto de peróxido e pigmento. Líquido: Éster de ácido fosfórico metacrilato, dimetacrilato, acetato, estabilizador, estabilizador e iniciador autopolimerizável.	318258
Panavia F	Kurakay Medical Inc. Japão	Base: 10-MDP, 5-NMSA, sílica, dimetacrilatos, iniciador. Catalisador: vidro de bário, fluoreto de sódio, dimetacrilatos, BPO.	51201
ED Primer	Kurakay Medical Inc. Japão	ED Primer A: HEMA, 10-MDP, 5-NMSA, água, acelerador ED Primer B: 5-NMSA, água, benzeno de sódio	
Alloy Primer	Kurakay Medical Inc. Japão	10-MDP, VBATDT, acetona.	
Multilink	Ivoclar Vivadent Principado de Liechtenstein	Bis-EMA etoxilado, UDMA, Bis-GMA, HEMA, vidro de bário, trifluoreto de itérbio, óxidos esferoidais mistos.	H28541
Primer A/B	Ivoclar Vivadent Principado de Liechtenstein	Primer A: solução aquosa de iniciadores Primer B: HEMA, monômeros de ácido fosfônico, ácido acrílico.	
Metal/Zirconia Primer	Ivoclar Vivadent Principado de Liechtenstein	Acrilato do ácido fosfônico, agentes metacrilatos de ligação cruzada.	

Previamente à cimentação dos pinos, os canais foram limpos com o auxílio de uma lima K-File nº 40 envolvida por algodão umedecido com hipoclorito de sódio a 1% e foram irrigados com 1ml de hipoclorito de sódio a 1%. Logo após, os canais foram irrigados novamente com 1ml de água destilada (HW Products – Campo Magro – Brasil) e secos com pontas de papel absorvente.

Os pinos metálicos foram cimentados de acordo com as instruções do fabricante, conforme o Quadro 2.

A manutenção dos pinos em posição após o assentamento foi realizada com auxílio de um dispositivo, sob um peso constante de 5kg na direção do longo eixo do pino até a presa do cimento (Fig. 4).

Após um período de uma semana, foram realizados os testes de resistência à tração, e os corpos de prova foram acoplados em uma máquina universal de ensaios (EMIC DL 2000 - EMIC – São José dos Pinhais – Brasil) a uma velocidade de 0,5 mm/min, até o deslocamento do pino.

Quadro 2 – Procedimentos utilizados para fixação dos pinos para cada cimento

Procedimentos	Grupo 1 RelyX U100®	Grupo 2 Multilink®	Grupo 3 Panavia F®
Preparo do pino	Limpeza do pino com álcool e secagem com jatos de ar.	Limpeza do pino com álcool e secagem com jatos de ar. Aplicação do Metal/Zirconia Primer® deixando reagir por 180 seg. e após secagem com jatos de ar.	Limpeza do pino com álcool e secagem com jatos de ar. Aplicação do Alloy Primer® deixar secar.
Preparo dos canais radiculares		Mistura do Primer A/B® (1:1) e aplicação da mistura com leve pressão no interior do canal com microbrush fino. Esperar reagir por 15seg. Remoção dos excessos do Primer com cones de papel.	Mistura do ED Primer® (1:1) e aplicação do Primer no interior do canal utilizando um microbrush fino. Esperar 60seg. Remoção dos excessos do Primer com cones de papel e secagem do Primer no canal com leve jato de ar.
Mistura e aplicação do cimento	Dispensa das pastas-base e catalisadora pressionando o Clicker uma vez. Mistura das pastas por 20seg e aplicação do cimento no pino. Assentamento do pino no canal com leve vibração e manutenção em posição sob peso de 5kg por 5min. Fotoativação por 2seg e remoção dos excessos.	Dispensa das pastas-base e catalisadora pressionando o Clicker uma vez. Mistura das pastas por 20seg e aplicação do cimento no pino. Assentamento do pino no canal com leve vibração e manutenção em posição sob peso de 5kg por 8min e 20seg. Remoção dos excessos.	Dispensa das pastas A e B (1:1), girando a chave da seringa meia volta. Mistura das pastas por 20seg e aplicação do cimento no pino. Assentamento do pino no canal com leve vibração e manutenção do pino em posição sob peso de 5kg por 5min. Fotoativação por 2seg e remoção dos excessos. Aplicação de Oxyguard II na linha de cimento exposta até a completa polimerização.



Figura 4 – Dispositivo para aplicação de peso constante de 5kg no longo eixo do corpo de prova

Os valores da força máxima de tração para a descimentação dos pinos foram registrados e analisados estatisticamente, utilizando-se o teste paramétrico de análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS |

Os resultados do teste mostraram não haver diferença significativa na retenção proporcionada pelos três cimentos avaliados ($p > 0,05$). Durante a pesquisa, ocorreu a perda de um corpo de prova no Grupo 1 (RelyX U100). Os valores das médias encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão da retenção apresentados pelos cimentos (Kgf)

CIMENTOS	Nº	MÉDIAS	DESVIO PADRÃO
RelyX U100	9	15,2 a	4,4
Multilink	10	14,3 a	2,3
Panavia F	10	12,9 a	5,8

Médias seguidas por letras iguais não apresentam diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO |

A descimentação de pinos intrarradiculares tem sido descrita como uma das possíveis causas de falha em restaurações protéticas^{10,17,27,18}. Balkenhol et al.⁶, ao realizarem um estudo longitudinal clínico retrospectivo de dez anos, encontraram a descimentação como a causa mais comum de falha em dentes reabilitados portadores de pinos e núcleos. Desse modo, a retenção intracanal de pinos pode ser considerada um fator importante para a longevidade de próteses fixas construídas sobre raízes detentoras de pinos.

Diversos são os fatores que determinam a retenção de pinos intrarradiculares, entre estes, o tipo de cimento utilizado.

A avaliação da retenção proporcionada por vários cimentos tem sido testada por diferentes métodos. Os testes de tração realizados em pinos, apesar de necessitarem de uma maior quantidade de dentes para sua realização, possuem uma maior semelhança com a situação clínica, quando comparados com outros métodos, como testes push-out, que analisam segmentos dos canais, e testes de microtração, que avaliam basicamente a adesividade entre a dentina e a superfície do pino.

Metodologias semelhantes à utilizada neste trabalho vêm sendo aplicadas em vários estudos, visando a analisar a retenção proporcionada por diferentes cimentos e tratamentos de superfície na cimentação de pinos^{39,22,35,15,29,4,9,7,14,23}.

Este estudo avaliou a retenção de pinos pré-fabricados de aço inoxidável proporcionada pelos cimentos de dupla ativação, RelyX U100 e Panavia F, em relação ao cimento químico Multilink. Os resultados obtidos não apresentaram diferenças estatísticas entre os cimentos.

Do mesmo modo, utilizando metodologia semelhante, Balbosh, Ludwig e Kern (2005 9) não encontraram diferenças significativas na retenção proporcionada pelo cimento resinoso químico Panavia 21 EX (349,1N±87,1; 309,2N±44,7) e pelo cimento resinoso dual RelyX Unicem (320,7N±59,4; 257,9N±43,4) na cimentação de pinos de titânio, mesmo com diferentes períodos de estocagem e com tratamento térmico e mecânico dos corpos de prova.

Comportamento semelhante foi obtido por Sahafi et al.⁷. Em sua pesquisa, eles não encontraram diferenças estatísticas na retenção de pinos de titânio cimentados com o cimento químico ParaPost Cement e o cimento dual Panavia F, independentemente do tipo de tratamento de superfície empregado nos pinos. Para o cimento Panavia F, os valores ficaram entre 17,14 a 24,38Kgf e, para o cimento ParaPost, de 19,08 a 27,65Kgf.

Schmage et al.³⁶ também não encontraram diferenças estatísticas na retenção de pinos de titânio jateados com óxido de alumínio cimentados com os cimentos resinosos de dupla ativação, Compolute e Twinlook cement, com os cimentos resinosos químicos Flexi-Flow cem e Panavia 21 EX e com o cimento de fosfato de zinco Tenet.

Ao analisar a retenção de coroas de zircônia Procera cimentadas com Panavia F, RelyX Unicem e RelyX Luting, Palacios et al.³², também não encontraram diferenças estatísticas entre os cimentos.

Em contrapartida, diferenças estatísticas também vêm sendo obtidas na retenção de pinos cimentados com cimentos resinosos de ativação dual e química. Wrbas et al.⁴² encontraram diferenças na retenção de pinos de fibra de vidro cimentados com os cimentos de dupla ativação, Calibra e RelyX Unicem, e com o cimento químico Panavia 21 EX. Os valores de retenção obtidos pelo cimento Panavia 21 EX foram superiores ao cimento RelyX Unicem, entretanto, menores que o cimento Calibra.

No estudo de Sahafi et al.³⁵, foram realizados testes de tração em pinos de fibra de vidro e de zircônia cimentados com Panavia F e ParaPost Cement. Os autores encontraram valores superiores de retenção com a utilização do cimento Panavia F, quando os pinos foram submetidos a jateamento da superfície.

Outras metodologias empregadas para avaliação da retenção de pinos intrarradiculares também auxiliam na compilação de dados sobre os diversos cimentos resinosos.

Wang et al.⁴⁰, ao realizarem testes push-out, obtiveram valores maiores de adesão utilizando o cimento químico C & B Cement em relação ao cimento RelyX Unicem na cimentação de dois tipos de pinos de fibra.

Utilizando testes de microtração, Yang et al.⁴³ avaliaram a adesão de blocos de resina a diferentes profundidades de dentina coronária utilizando o cimento químico Super Bond C & B e os cimentos de dupla ativação Panavia F e RelyX Unicem. Os resultados mostraram que, independentemente da profundidade da dentina, o cimento Super Bond C & B obteve os maiores valores, seguido pelos cimentos Panavia F e RelyX Unicem, com exceção da dentina superficial, na qual não houve diferenças estatísticas entre os cimentos Panavia F e Super Bond C&B.

Diferentes estudos têm indicado que existe uma diminuição das propriedades mecânicas dos cimentos de dupla ativação, quando eles não são fotoativados^{8,11,33,41}. Entretanto, os cimentos de dupla ativação utilizados neste estudo não apresentaram diferenças estatísticas nos valores

de retenção, quando comparados com o cimento químico, mesmo na ausência de fotoativação.

A literatura tem mostrado uma grande variedade de resultados com relação à retenção proporcionada por cimentos resinosos de ativação química e dual na cimentação de pinos. Essa divergência de resultados se deve, provavelmente, a pequenas diferenças entre as metodologias aplicadas, como a fotoativação ou não dos cimentos de dupla ativação durante o estudo, diferenças entre tipos e formatos dos pinos, comprimento e largura dos pinos, espessura da película de cimento, tratamentos de superfície aplicados nos pinos e na dentina. Por outro lado, os resultados obtidos nessas pesquisas auxiliam a busca por cimentos com propriedades mecânicas, adesivas e biológicas melhores.

Apesar de, assim como os outros tipos de cimento, não apresentar todas as características de um cimento ideal, e de ser dependente de outros fatores para proporcionar uma retenção adequada, os cimentos resinosos vêm sendo amplamente analisados. Os resultados alcançados com a utilização desses cimentos vêm demonstrando que eles possuem excelentes características mecânicas e adesivas.

Entretanto, os diversos cimentos existentes devem continuar sendo estudados com a finalidade de reconhecer os limites para a sua utilização a fim de melhorar as suas propriedades mecânicas e adesivas, bem como para auxiliar no desenvolvimento de novos materiais, buscando alcançar as qualidades de um cimento ideal.

CONCLUSÃO |

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, concluiu-se que não houve diferença estatística significativa na retenção proporcionada pelos cimentos de dupla ativação RelyX U100 e Panavia F e pelo cimento de ativação química Multilink na cimentação de pinos metálicos de aço inoxidável.

REFERÊNCIAS |

1. Akungor G, Akkayan B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space. *J Prosthet Dent* 2006; 95(5):368-78.
2. Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002; 87(4):431-7.
3. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical

- properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent* 2003; 89(2):127-34.
4. Balbosh A, Kern NM. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. *J Prosthet Dent* 2006; 95(3):218-23.
5. Balbosh A, Ludwig K, Kern M. Comparison of titanium dowel retention using four different luting agents. *J Prosthet Dent* 2005; 94(3):227-33.
6. Balkenhol M, Wöstmann B, Rein C, Ferger P. Survival time of cast post and cores: a 10-year retrospective study. *J Dent* 2007; 35(1):50-8.
7. Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, Do Valle AL. Tensile bond strength of glass fiber posts luted with different cements. *Brazil Oral Resear* 2007; 21(2):159-64.
8. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater* 2003; 19(3):199-205.
9. Braga NMA, Paulino SM, Alfredo E, Sousa-Neto MD, Vansan LP. Removal resistance of glass-fiber and metallic cast posts with different lengths. *J Oral Sci* 2006; 48(1):15-20.
10. Cagidiaco MC, Radovic I, Simonetti M, Tay F, Ferrari M. Clinical performance of fiber post restorations in endodontically treated teeth: 2-year results. *J Prosthet Dent* 2007; 20(3):293-8.
11. Caughman W, Chan DCN, Rueggeberg FA. Curing potential of dual-polymerizable resin cements in simulated clinical situations. *J Prosthet Dent* 2001; 85(5):479-84.
12. Ceballos L, Garrido MA, Fuentes V, Rodriguez J. Mechanical characterization of resin cements used for luting fiber posts by nanoindentation. *Dent Mater* 2007; 23 (1): 100-5.
13. Costa CMCS, Lanza MD, Lanza LD, Dutra JIG, Rocha ND. The effect of surface treatment on the shear bond strength of a glass polymer. *Arquivos Odontol* 2004; 40(3):207-86.
14. D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D'Amario M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent* 2007; 98(3):193-8.
15. Ertugrul HZ, Ismail YH. An in vitro comparison of cast metal dowel retention using various luting agents and tensile loading. *J Prosthet Dent* 2005; 93(5):446-52.
16. Fokkinga W, Kreulen C, Vallittu P, Creugers N. A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems. *Int J Prosthodont* 2004; 17(4):476-82.
17. Fokkinga WA, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NH. Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. *J Dent* 2007; 35(11):778-86.
18. Fokkinga WA, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NH. Composite resin core-crown reconstructions: an up to 17-year follow-up of a controlled clinical trial. *J Prosthet Dent* 2008; 21(2):109-15.
19. Fonseca ARG, Santos JG, Adabo GL. Influence of activation modes on diametral tensile strength of dual-curing resin cements. *Braz Oral Res* 2005; 19(4):267-71.
20. Freitas AP. Avaliação da influência do tratamento superficial e do condicionador sobre a resistência ao cisalhamento da união entre uma liga de Co-Cr-Mo e reparos em resina composta. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo- SP. Bauru: USP; 2005.
21. Garbin CA, Mezzomo E, Silva SBA. Cimentos e cimentações. In: Mezzomo E, Suzuki RM. Reabilitação oral contemporânea. São Paulo: Santos; 2005. p.791-839.
22. Giachetti L, Scaminaci Russo D, Bertini F, Giuliani V. Translucent fiber post cementation using a light-curing adhesive/composite system: SEM analysis and pull-out test. *J Dent* 2004; 32(8):629-34.
23. Gomes MF, Netto NG, Luz MAAC, Sobral MAP. Resistência de união de pinos de fibra de quartzo submetidos a diferentes tratamentos e fixados com cimentos resinosos. *Rev Pós-grad* 2007; 13(4):328-33.
24. Gonçalves LA, Vansan LP, Paulino SM, Souza Neto MD. Fracture resistance of weakened roots restored with a transilluminating post and adhesive restorative materials. *J Prosthet Dent* 2006; 96(5):339-44.
25. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater* 2007; 23(1):71-80.
26. Jardim PS. Avaliação da dureza superficial de cimentos resinosos após cimentação de pinos de fibra de vidro: efeito de profundidade de polimerização e sistemas adesivos. [Tese de Doutorado]. Universidade Estadual Paulista- SP. Araraquara: UNESP; 2004.
27. Jung RE, Kalkstein O, Sailer I, Roos M, Hammerle CH. A comparison of composite post buildups and cast gold post-and-core buildups for the restoration of nonvital teeth

after 5 to 10 years. *J Prosthet Dent* 2007; 20(1):63-9.

28.Kerstin B, Karsten P, Peter M, Andrej MK. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J Prosthet Dent* 2006; 95(4):302-10.

29.Marchan S, Coldero L, Whiting R, Barclay S. In vitro evaluation of the retention of zirconia-based ceramic posts luted with glass ionomer and resin cements. *Braz Dent J* 2005; 16(3):213-7.

30.Menezes MJL, Arrais CAG, Giannini M. Influence of light-activated and auto- and dual-polymerizing adhesive systems on bond strength of indirect composite resin to dentin. *J Prosthet Dent* 2006; 96(2):115-21.

31.Newmann MP, Yaman P, Dennison J, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. *J Prosthet Dent* 2003; 89(4):360-7.

32.Palacios RP, Johnson GH, Phillips KM, Raigrodski AJ. Retention of zirconium oxide ceramic crowns with three types of cements. *J Prosthet Dent* 2006; 96(2):104-14.

33.Pedreira APRV. Análise da qualidade da polimerização e da degradação de cimentos resinosos utilizados na cimentação de pinos de fibra de vidro por meio de testes de microdureza. [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo. Bauru: USP; 2007.

34.Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P, Lauer HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. *Dent Mater* 2007; 23(2):211-7.

35.Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Retention and failure morphology of prefabricated posts. *J Prosthet Dent* 2004; 17(3):307-12.

36.Schmage P, Sohn J, Ozcan M, Nergiz I. Effect of surface treatment of titanium posts on the tensile bond strength. *Dent Mater* 2006; 22(2):189-94.

37.Souza Filho CB, Paulino SM, Alfredo E, Sousa Neto MD. Effect of the diameter on cu-al post retention. *Braz Oral Res* 2004; 18(3):238-41.

38.Tan P, Aquilino S, Gratton D, Stanford D, Tan S, Johnson W et al. In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. *J Prosthet Dent* 2005; 93(4):331-6.

39.Varela SG, Rábade SB, Lombardero PR, Sixto JML, Bahillo JDG, Park SA. In vitro study of endodontic post cementation protocols that use resin cements. *J Prosthet*

Dent 2003; 89(2):146-53.

40.Wang VJ, Chen YM, Yip HK, Smales RJ, Meng QF, Chen L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. *Dent Mater* 2008; 24(3):372-7.

41.Witzel MF, Braga RR, Singer JM, Azevedo CL. Bond strength between polymer resin-based cement and porcelain-dentin surfaces: influence of polymerization mode and early cyclic loading. *J Prosthet Dent* 2003; 16(2):145-9.

42.Wr̄bas KT, Altenburger MJ, Schirrmeister JF, Bitter K, Kielbassa AM. Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts. *J Endod* 2007; 33(7):840-3.

43.Yang B, Ludwig K, Adelung R, Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent Mater* 2006; 22(1):45-56.

Correspondência para/ Reprint request to:

Lilian Rigo

An. Major João Schell, 1121, Vila Fátima - Passo Fundo-RS - CEP 99020020

e-mail: lilianrigo@via-rs.net