

COMPARAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO ENTRE PINOS METÁLICOS (Ni/Cr) E DE FIBRA DE VIDRO CIMENTADOS COM CIMENTO RESINOSO

¹Especialista em Dentística pelo Hospital de Reabilitação das Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP), Bauru/SP.

²Doutora em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (FOB/USP); Professora Adjunta das Disciplinas de Dentística Clínica Integrada da Universidade do Sagrado Coração (USC), Bauru/SP; Coordenadora do Curso de Mestrado em Dentística da USC, Bauru/SP.

³Doutor em Dentística pela FOB/USP, Bauru/SP; Professor Assistente da USC, Bauru/SP e Cirurgião-Dentista da USP.

⁴Especialista em Dentística pelo HRAC/USP, Bauru/SP.

Recebido em: julho de 2007
Aceito em: julho de 2008

Ricardo Virgolino Carvalho da Silva¹
Maria Cecília Veronezi²
Aparício Fiúza de Carvalho Dekon³
Paulo Maurício Batista da Silva⁴
Luciana Mendonça da Silva⁴
Andréa Mello de Andrade⁴

SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

RESUMO

Os retentores intra-radulares têm a função de manter a restauração definitiva em posição e de proteger o remanescente dental, proporcionando longevidade a estrutura dentária. O objetivo deste estudo foi comparar a resistência à tração entre os pinos de fibra de vidro (Ângelus) e núcleos metálicos fundidos (Ni-Cr) cimentados com cimento resinoso. Trinta dentes humanos unirradulares tiveram seus condutos preparados com diâmetro e profundidade padronizados e em seguida, incluídos em resina epóxica presa à raiz. Os dentes foram divididos em três grupos: G1 – núcleo metálico fundido; G2 – 1 pino de fibra de vidro; G3 – 1 pino de fibra de vidro mais dois pinos acessórios de fibra de vidro. Em todos os grupos foi utilizado para cimentação dos pinos o cimento resinoso de dupla polimerização Rely X ARC (3M ESPE). Após armazenagem em solução fisiológica por uma semana em temperatura de 37° C, os espécimes foram submetidos ao teste de tração (EMIC) a uma velocidade de 0,5 mm/min.

Os resultados foram submetidos à análise estatística ANOVA a 1 critério. As médias e desvio padrão (kgf) obtidos foram: G1 - 38,37 ($\pm 9,75$); G2 - 34,52 ($\pm 13,39$); G3 - 38,92 ($\pm 13,03$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais. Concluiu-se que o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro, associado ou não a pinos acessórios apresentam valores semelhantes de resistência à tração, quando cimentados com cimento resinoso.

Palavras-chave: Cimentação. Cimento de resina. Pinos dentários.

ABSTRACT

Posts are used to keep the definitive restoration in place and protect the remaining dental structure, increasing its longevity. The objective of this study was to compare the tensile strength between glass fiber-reinforced-posts (Ángelus) and cast posts (Ni-Cr) cemented with resin cement. Thirty single rooted human teeth had their root canal prepared with a standardized diameter and depth. The teeth were divided into three groups with ten teeth each: G1 – cast posts; G2 – one glass fiber reinforced post; G3 – one glass fiber reinforced posts and two accessory glass fiber posts. Dual cured resin cement Rely X ARC 3M/ESPE was used in all groups for cementation of posts. After storage in saline for one week at 37° C, the specimens were submitted to a tensile load test in a universal testing machine (EMIC) at a crosshead speed of 0.5mm/min. The results were analyzed by the ANOVA test. Results were: G1 – 38.377 (± 9.75); G2 – 34.52 (± 13.39); G3 – 38.92 (± 13.03). There was no statistically significant difference among the study groups. The conclusion was that the cast post and the glass fiber-reinforced post associated or not to accessory posts presented similar tensile strength values when cemented with resin cement.

Key words: Cementation. Resin cements. Dental pins.

INTRODUÇÃO

A perda de estrutura dentária após tratamento endodôntico compromete a resistência do dente. Nestes casos os retentores intra-radulares são fundamentais para a proteção do remanescente dental e manutenção da restauração final, sendo que sua aplicação clínica depende exclusivamente da quantidade de estrutura da coroa dentá-

SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SILVA, Ricardo
Virgolino
Carvalho da, et
al. Comparação
da resistência
à tração entre
pinos metálicos
(Ni/Cr) e de
fibra de vidro
cimentados com
cimento resinoso.
Salusvita, Bauru,
v. 28, n. 1,
p. 41-51, 2009.

ria remanescente (DUNCAN e PAMEIJER, 1998; GRANDINI *et al.*, 2003).

O comprimento e forma do retentor intra-radicular são características importantes no sucesso da restauração, pois contribuem na distribuição de tensões na raiz e na retenção da restauração. O comprimento ideal para um retentor intra-radicular é de 2/3 do comprimento radicular ou maior ou igual ao tamanho da coroa (MORGANO e MILOT, 1993; PEGORARO *et al.*, 1998; STANDLEE *et al.*, 1978).

Os núcleos metálicos fundidos vêm sendo amplamente utilizados na odontologia ao longo dos anos, porém pesquisas atuais demonstram que os pinos metálicos pré-fabricados ganharam preferência clínica, por permitirem maior preservação de estrutura dental e serem de rápida aplicação, uma vez que dispensam o tempo laboratorial de confecção do retentor metálico fundido (MORGANO e MILOT, 1993; STANDLEE *et al.*, 1978). Os pinos pré-fabricados de fibra de vidro, por apresentarem o módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, reduzem a tensão na interface pino-cimento-dentina, local em que os núcleos metálicos exercem uma alta concentração de estresse podendo levar a fratura da raiz (CHAN *et al.*, 1993; FERRARI *et al.*, 2000; LEVARTOVSKY *et al.*, 1996; SHIOZAWA *et al.*, 2005). Além de preservarem a dentina radicular e serem resistentes à corrosão.

O avanço dos sistemas adesivos proporcionou um bom desempenho em aderência à superfície dentinária, permitindo que os cimentos resinosos também tivessem indicação na cimentação dos retentores intra-radulares. Este cimento poderia favorecer a retenção dos pinos de fibra de vidro conferindo alta resistência ao remanescente dental (STANDLEE *et al.*, 1978).

A retenção dos pinos de fibra de vidro depende muito da textura superficial do pino e dos materiais utilizados para cimentação. Pinos de diferentes formas e texturas são inseridos no mercado pelos fabricantes e vários tipos de agentes cimentantes são sugeridos como o cimento resinoso de dupla polimerização ou os cimentos quimicamente ativados, associados aos sistemas adesivos duais ou fotopolimerizáveis (BARATIERI *et al.*, 2001).

O objetivo deste estudo foi de comparar a resistência à tração entre pinos metálicos fundidos e de pinos de fibra de vidro, quando cimentados com um cimento resinoso.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 30 dentes humanos íntegros unirradulares com no mínimo 15 mm de comprimento radicular, extraídos por diversas

razões. Os dentes foram armazenados após assinatura dos pacientes de acordo com o termo de doação, em solução fisiológica à 0,9% sob refrigeração.

Os dentes foram limpos e suas coroas cortadas, sob refrigeração, com ponta diamantada nº 3203 (KG Sorensen), 2mm aquém do limite cervical dos dentes, com o objetivo de padronizar o tamanho do conduto preparado. Os condutos radiculares foram inicialmente preparados com a ponta diamantada nº 4138 (KG Sorensen) a uma profundidade de 13 mm. A seguir, a ponta diamantada nº 4137 (KG Sorensen) foi introduzida 7 mm no conduto para ampliar e padronizar a embocadura do canal. Posteriormente, os dentes foram obturados com guta-percha e cimento endodôntico Sealer26 (Dentsply) (Figura 1).

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais de dez espécimes cada:

Grupo 1 - Núcleo Metálico fundido;

Grupo 2 - pino de fibra de vidro nº. 3 de 1,6 mm de diâmetro (Reforpost /Ângelus);

Grupo 3 - pino de fibra de vidro nº. 3 de 1,6 mm de diâmetro + 2 pinos acessórios de fibra de vidro nº 1 (Reforpin/Ângelus);

No grupo 1, a confecção dos padrões dos núcleos metálicos fundidos foi feita utilizando-se a técnica direta com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay). Posteriormente eles foram fundidos com liga Ni-Cr.

A porção coronária de todos os grupos foi padronizada a partir de uma matriz metálica de aço inoxidável com um orifício cônico na porção central, apresentando em seu maior diâmetro 1,2 mm e em seu menor, 0,8 mm (Figura 2). No Grupo 1 a porção coronária foi confeccionada em liga Ni-Cr e nos grupos 2 e 3, em resina composta Z-250 (3M / ESPE).

Os pinos de todos os grupos foram cimentados com o cimento resinoso de polimerização dual Rely X ARC (3M/ESPE), seguindo as recomendações do fabricante. Para o preparo do conduto radicular, inicialmente fez-se a limpeza dos condutos com água corrente e em seguida, o condicionamento com ácido fosfórico a 37% (3M/ESPE) por 15 segundos, lavagem com água e remoção do excesso de umidade com cones de papel absorvente. Aplicou-se o sistema adesivo Scotchbond Multiuso (3M/ESPE), segundo as instruções do fabricante. O cimento resinoso Rely X ARC (3M/ESPE) foi inserido no conduto com auxílio de uma Broca Lentulo. Os pinos foram inseridos no canal e após a remoção dos excessos do cimento, foto-

SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

polimerizou-se o conjunto por 40 segundos com lâmpada halógena (Optilight Plus/Gnatus) com densidade de potência de 750mW/cm².

Os espécimes foram guardados, em solução fisiológica a 37°C por uma semana. No final deste período de armazenagem, os mesmos foram incluídos em anéis de PVC com 20 mm de diâmetro e 6 cm de comprimento, utilizando resina epóxica. Em seguida, foram levados a uma máquina de testes universais (EMIC –DL500, São José dos Pinhais, São Paulo) para serem submetidos ao teste de tração. Cada espécime foi posicionado e preso a um dispositivo que se encaixava perfeitamente na célula de carga da máquina, dispositivo este desenvolvido para minimizar as forças laterais e para que a resultante caísse sobre o longo eixo do dente (Figura 3). Foi aplicada uma força de tração a uma velocidade de 0,5mm/min utilizando uma célula de carga de 100Kgf.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste estatístico ANOVA a um critério.

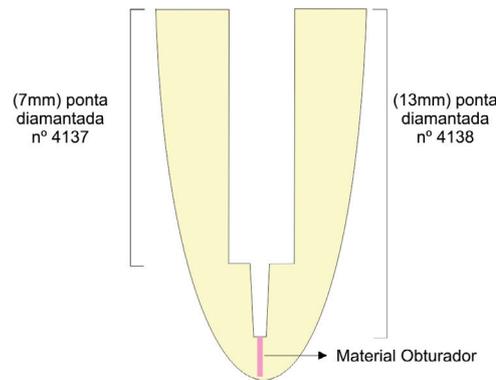


Figura 1 - Esquema do preparo do dente.

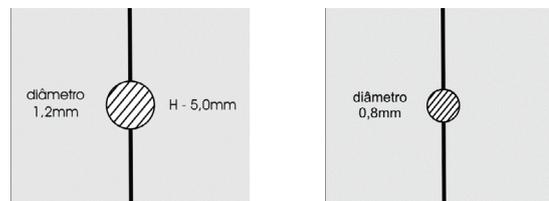


Figura 2 - Desenho da matriz para confecção da parte coronária do corpo de prova.

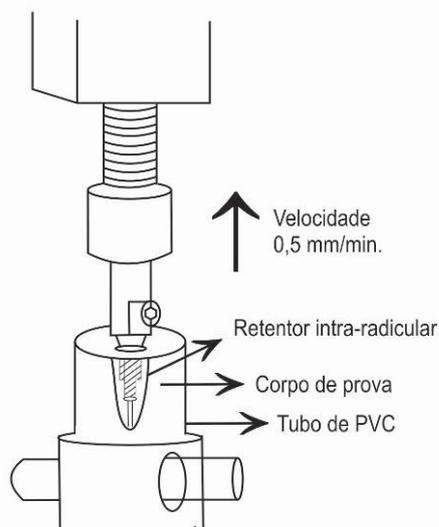


Figura 3 - Desenho simulando um corpo de prova em posição na máquina de testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e desvio padrão obtidos para cada grupo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos grupos testados (kgf).

Grupos	Média Kgf	Desvio Padrão
G1	38,37	9,75
G2	34,52	13,39
G3	38,92	13,03

F = 0,3566; p = 0,7035 não significante.

Estes valores foram analisados pelo teste de Análise de variância a um critério e interpretando a tabela acima, os resultados mostraram por meio dos níveis descritivos, que não houve diferença significativa entre os grupos experimentais (p= 0,7035).

O restabelecimento da função de um elemento dental tratado endodonticamente que perdeu sua porção coronária, tem sido muito estudada ao longo dos anos. Apesar de não apresentar diferenças relevantes entre os grupos experimentais, a presente pesquisa demonstrou alto valor de adesão do cimento resinoso dual aos retentores intra-radulares utilizados.

Manocci *et al.* (1998) e Ferrari *et al.* (2000), em estudos clínicos longitudinais, compararam a sobrevivência, através de controle ra-

SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SILVA, Ricardo
Virgolino
Carvalho da, et
al. Comparação
da resistência
à tração entre
pinos metálicos
(Ni/Cr) e de
fibra de vidro
cimentados com
cimento resinoso.
Salusvita, Bauru,
v. 28, n. 1,
p. 41-51, 2009.

diográfico por quatro anos, de pinos de fibra com núcleos metálicos fundidos. Na análise, os pinos reforçados por fibra de carbono mostraram ausência de fraturas radiculares com apenas 2% de insucesso endodôntico, não relacionado à técnica reconstrutiva. Os núcleos fundidos ao contrário, apresentaram nove fraturas radiculares, duas descimentações da parte coronária e três insucessos endodônticos, a diferença entre os resultados foi estatisticamente significativa. Com base nesses dados podemos concluir que os pinos de fibra são menos danosos às estruturas radiculares, além da praticidade na sua utilização e a possibilidade de preservação da estrutura dental.

A diminuição da película de cimento aumenta as propriedades de fricção dos cimentos à estrutura dentária, fato observado no estudo de Shiozawa *et al.* (2005), no qual os núcleos metálicos fundidos perfeitamente ajustados apresentaram um comportamento equivalente quando cimentados com fosfato de zinco e com material resinoso (*Panavia 21*). Porém, Capp *et al.* (1997) demonstrou que os núcleos metálicos fundidos com alívio lateral resultaram em melhor desempenho de retenção do que os perfeitamente ajustados ao canal e cimentados com o *Panavia 21* e Chan *et al.* (1993), utilizando pinos pré-fabricados não ajustados cimentados com *Panavia EX*, concluíram que o cimento resinoso obteve desempenho superior ao cimento de fosfato de zinco. Portanto, fica claro que a película fina de cimento resinoso parece favorecer seu desempenho adesivo.

Recentemente, Ozaki (2007) estudou “in vitro” a resistência à tração de pinos pré-fabricados de fibra de vidro Reforpost N° 3 (Ángelus) com agentes cimentantes resinosos, ionoméricos e fosfato de zinco. As amostras foram divididas em grupos experimentais de fosfato de zinco (controle), Rely X (3M), Rely X Luting Cement (3M), Enforce (Dentsply) e Bistite II SC (J. Morita). O autor concluiu que o cimento de fosfato de zinco apresentou a maior média de resistência à tração se comparado aos cimentos resinosos e ionoméricos, porém não apresentou diferença estatística para o cimento Bistite II SC. Também observaram que os cimentos resinosos apresentaram comportamento clínico semelhante em relação à resistência por tração. Porém o autor recomenda que os pinos de fibra de vidro devam ser cimentados pelo Bistite II SC, pois este se adere ao pino por polimerização dos sistemas de união no interior do canal, além do que ele não é tão friável quanto o cimento de fosfato de zinco, que não adere ao dente e ao pino de fibra.

Os resultados obtidos neste estudo estão na direção correta da odontologia contemporânea, pois é inquestionável a importância dos sistemas adesivos modernos no dia a dia da clínica e resultados recentes evidenciam o desempenho superior de cimentos

resinosos quando comparado ao cimento de fosfato de zinco na cimentação de pinos pré-fabricados, restaurações indiretas e prótese fixa. Love e Purton (1998) reconheceram o potencial adesivo dos cimentos resinosos quando comparados com cimentos de ionômero de vidro e resina poliácido modificada. Duncan e Pameijer (1998), ao demonstrarem melhores resultados para o cimento resinoso, observaram que o cimento de fosfato de zinco igualou-se em retentividade aos cimentos de ionômero de vidro convencionais. Porém, vale à pena ressaltar que a técnica de utilização dos cimentos resinosos é extremamente sensível, não somente pelas exigências específicas dos materiais resinosos como também pela necessidade de umidade necessária para o processo de adesão que é crítica, ou seja, os resultados obtidos em laboratório poderão ser diferentes dos resultados clínicos, portanto esses resultados ainda devem ser interpretados com cautela.

O'Keefe *et al.* (2000) mediram a resistência adesiva de pinos de quatro diferentes materiais (aço inoxidável, fibras de carbono, titânio e dióxido de zircônia) a três cimentos resinosos diferentes (Panavia 21, C&B Metabond e Bis-Core). A maior resistência adesiva foi registrada para o Panavia 21 para todos os tipos de pinos, variando de 22 Mpa (dióxido de zircônia) até 37 MPa (titânio). Eles concluíram que o tipo de material e as características de superfície do pino são importantes para a adesão do sistema resinoso, porém com variações de resistência entre as marcas comerciais. Fato este comprovado no presente estudo, no qual foram utilizados os pinos de fibra com retenções em toda a superfície e se observou altos valores de adesão dos pinos de fibra ao conduto radicular. Segundo Verzijden *et al.* (1992), a rugosidade superficial excessiva poderia dificultar o escoamento do cimento adesivo e promover apreensão de bolhas de ar com conseqüente alteração do processo de polimerização, devido à presença do oxigênio em contato com a superfície do cimento. No entanto, Balbosh e Kern (2006), em um estudo propuseram diversos tipos de tratamento para superfície de pinos de fibra de vidro. A abrasão com partículas de ar sobre a superfície dos pinos foi utilizada para melhorar a retenção antes da cimentação com o PanaviaF. Os maiores resultados de resistência à tração foi para os pinos tratados com abrasão, o condicionamento com primer não foi relevante para nenhum dos grupos. Provavelmente devido às ranhuras causadas pela abrasão os pinos de fibra de vidro tornaram-se mais retentivos após cimentação. Hoje no mercado existem modelos de pinos de fibra que já vem com ranhuras e retenções exatamente para potencializar o efeito retentivo da adesão dos sistemas de cimentação, como os utilizados na presente pesquisa.

SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SILVA, Ricardo
Virgolino
Carvalho da, et
al. Comparação
da resistência
à tração entre
pinos metálicos
(Ni/Cr) e de
fibra de vidro
cimentados com
cimento resinoso.
Salusvita, Bauru,
v. 28, n. 1,
p. 41-51, 2009.

Estudos mais recentes de Pirani *et al.* (2005), levam a crer que a hibridização da dentina intra-radicular nos casos de cimentação adesiva não é responsável pela retenção do retentor intra-radicular nas paredes do canal, e Goracci *et al.* (2005) em seu estudo testou a hipótese de que o uso dos adesivos dentinários não produz aumento na fixação de pinos de fibra cimentados com cimentos resinosos. Os pinos de fibra de vidro usados na pesquisa foram silanizados e em seguida alguns foram cimentados nos condutos preparados pelos sistemas adesivos autocondicionantes (ED-Primer/Panavia) e sistemas convencionais (Excite DSC/Variolink II) e outros foram cimentados nos condutos preparados sem os adesivos dentinários. A força de fixação e a interface de adesão foram avaliadas, e se verificou através da tração, que não houve diferença entre os grupos.

Por este trabalho, fica claro que a diminuição da película de cimento é provavelmente responsável pelo aumento da retenção friccional do agente cimentante na parede do canal, através da utilização de pinos que preencham o espaço do canal radicular como pinos anatômicos (Grandini *et al.*, 2003) e pinos acessórios de fibra de vidro (Ângelus). O que apesar da sensibilidade da técnica adesiva para cimentação tem mostrado excelentes resultados obtidos do uso de pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso.

CONCLUSÃO

Diante da metodologia aplicada, pôde-se concluir que:

O núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro, associado ou não a pinos acessórios apresentam valores semelhantes de resistência à tração, quando cimentados com cimento resinoso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Angelus Ind. de Produtos Odontológicos Ltda. pela doação dos pinos de fibra de vidro e à 3M ESPE por doar o cimento resinoso Rely X ARC, bem como o adesivo Scotchbond Multiuso que foram essenciais para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BALBOSH, A.; KERN, M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 95, n. 3, p. 218-223, Mar. 2006.
- BARATIERY, L. N. et al. *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: Santos; 2001. 739p.
- CAPP, C. I. et al. Estudo in vitro da resistência à remoção por tração de núcleos de cobre-alumínio, justos e com alívio, cimentados em dentes naturais com agente cimentante adesivo e cimento de fosfato de zinco. *RPG Rev Pós-Grad*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 201-207, jul./ago./set. 1997.
- 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*, Sydney, v. 38, n. 1, p. 39-45, Feb 1993.
- CONCEIÇÃO, A. A. B.; CONCEIÇÃO, E. N.; SILVA, R. B. Resistência à remoção por tração de pinos de fibra de vidro utilizando-se diferentes agentes de cimentação. *Rev Odonto Ciênc*, Porto Alegre, v. 17, n. 38, p. 409-414, out.-dez. 2002.
- DUNCAN, J. P.; PAMEIJER, C. H. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: an vitro study. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 80, n. 4, p. 423-428, Oct. 1998.
- FERRARI, M.; VICHI, A.; GARCIA-GODOY, F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent*, San Antonio, v.13, p. 15B-18B, May 2000. Special Issue.
- FERRARI, M. et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent*, San Antonio, v. 13, p. 9B-13B, May 2000b. Special Issue.
- GORACCI, C. et al. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. *J Endod*, Baltimore, v. 31, n. 8, p. 608-612, Aug 2005.
- GRANDINI, S.; SAPIO, S.; SIMONETTI, M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. *J Adhes Dent*, New Malden, v. 5, n. 3, p. 146-150, Fall 2003.
- LEVARTOVSKY, S.; GOLDSTEIN, G. R.; GEORGESCU, M. Shear bond strength of several new core materials. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 75, n. 2, p. 154-158, Feb 1996.
- SILVA, Ricardo Virgolino Carvalho da, et al. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. *Salusvita*, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SILVA, Ricardo
Virgolino
Carvalho da, et
al. Comparação
da resistência
à tração entre
pinos metálicos
(Ni/Cr) e de
fibra de vidro
cimentados com
cimento resinoso.
Salusvita, Bauru,
v. 28, n. 1,
p. 41-51, 2009.

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

MANNOCCI, F.; VICHI, A.; FERRARI, M. Carbon fiber versus cast post: a two years' recall study. *J Dent Res*, Washington, v. 77, p. 1259, 1998.

MORGANO, S. M.; MILOT, P. Clinical success of cast metal posts and cores. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 70, n. 1, p. 11-16, July 1993.

O'KEEFE, K. L.; MILLER, B. H.; POWERS, J. M. In vitro tensile bond strength of adhesive cements to new post materials. *Int J Prosthodont*, Lombard, v. 13, n. 1, p. 47-51, Jan/Feb 2000.

OZAKI, J. Projeto de pesquisa de resistência à tração de pinos pré-fabricados de fibra de vidro, cimentados com diferentes agentes de cimentação. Disponível em: http://www.unimes.br/academico/pesquisa_odonto/index.htm [2007 June 11].

PEGORARO, L. F. et al. *Prótese fixa*. São Paulo: Artes Médicas, 1998. 313p.

PIRANI, C. et al. Does hybridization of intraradicular dentin really improve fiber post retention in endodontically treated teeth? *J Endod*, Baltimore, v. 31, n. 12, p. 891-894, Dec 2005.

SHIOZAWA L. J. et al. Retenção de pinos pré-fabricados e núcleos metálicos fundidos cimentados com cimento resinoso e fosfato de zinco. *RPG Rev Pós-Grad*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 248-254, abr.-jun. 2005.

SIRIMAI, S.; RIIS, D. N.; MORGANO, S. M. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulp less teeth restored with six post-and-core systems. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 81, n. 3, p. 262-269, Mar 1998.

STANDLEE, J. P.; CAPUTO, A. A.; HANSON, E. C. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter and design. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 39, n. 4, p. 400-405, Apr 1978.

VERZIJDEN, C. W. et al. The influence of polymerization shrinkage of resin cements on bonding to metal. *J Dent Res*, Washington, v. 71, n. 2, p. 410-413, Feb 1992.