

AValiação DA RESISTÊNCIA À TRaçÃO DE PINOS CERÂMICOS COSMOPOST CIMENTADOS COM DOIS DIFERENTES CIMENTOS RESINOSOS

Ana Paula Martins GOMES*

Clóvis PAGANI*

Maria Amélia Máximo de ARAUJO*

Ana Lúcia SERIKAKU**

Mariana Pimentel GUIMARÃES***

- RESUMO: Os dentes indicados para o retratamento endodôntico, em sua maioria, estão restaurados com pinos intra-radiculares e coroas, o que dificulta o acesso coronário para viabilizar os procedimentos operatórios. A remoção desses pinos pode ser realizada por tração simples, tração por dispositivos, desgaste ou ultra-som, variando a dificuldade em função do tipo, desenho, comprimento do pino e agente de cimentação. Outro fator muito discutido é a estética relacionada aos retentores intra-radiculares. Uma solução para melhorar os resultados estéticos foi o desenvolvimento de retentores feitos de policristais de zircônia tetragonal (ZrO_2 -TZP), os quais apresentam alta resistência à flexão. Poucos trabalhos foram realizados para avaliar o custo-benefício dos pinos pré-fabricados cerâmicos na clínica odontológica, restando dúvidas quanto às suas propriedades físicas e mecânicas. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a resistência à tração de pinos cerâmicos pré-fabricados CosmoPost cimentados com dois cimentos resinosos. Foram utilizadas 24 raízes de dentes humanos unirradiculados,

* Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

** Bolsista de Iniciação Científica PIBIC-CNPQ – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

*** Estagiária da Disciplina de Prótese Parcial Fixa – Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

incluídas em padrões de resina acrílica ativada quimicamente. Após o preparo dos canais radiculares, as raízes foram divididas em dois grupos de doze e os pinos cimentados com Panavia F (Kuraray Co, Osaka, Japan) ou Enforce com Flúor (Dentsply, Pennsylvania, USA). Após a cimentação empregou-se uma morsa que se fixava ao pino cimentado e, na outra extremidade, uma haste metálica fixada à máquina universal de testes por uma corda de violão. No terço inferior dos corpos-de-prova, uma outra corda fixava-os à máquina universal de testes. Desse modo, foram realizados os testes de tração com velocidade de 1mm/minuto. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Mann-Whitney ao nível de significância de 5%. Os resultados mostraram que ocorreu diferença estatística entre os valores medianos (Panavia F igual a 21,020 kgf e Enforce com Flúor igual a 9,055 kgf). A análise de Weibull mostrou que o cimento Panavia F (módulo = 5,61) promoveu uma maior resistência à tração dos pinos pré-fabricados cerâmicos que o cimento Enforce com Flúor (módulo = 1,581). Pôde-se concluir que o Panavia F, comparado ao Enforce com Flúor no quesito resistência à tração, deve ser o cimento de escolha para a cimentação dos pinos CosmoPost.

- PALAVRAS-CHAVE: Cimentação; cimentos resinosos; pinos cerâmicos.

Introdução

Os dentes indicados para o retratamento endodôntico, em sua maioria, estão restaurados com pinos intra-radiculares e coroas, o que obstrui e dificulta o acesso coronário para viabilizar os procedimentos operatórios. A remoção desses pinos intra-radiculares pode apresentar grandes dificuldades, como risco de fraturas ou perfurações radiculares, principalmente quando existe pouca quantidade de estrutura remanescente.^{1, 3, 4, 7, 20, 32} Várias técnicas^{4, 10, 30, 32} e instrumentos^{1, 5, 15, 16, 20, 23, 24, 27} têm sido empregados para a remoção dos pinos intra-radiculares.

Alguns estudos laboratoriais têm investigado a resistência à tração de núcleos metálicos fundidos ou pinos pré-fabricados, a qual é influenciada diretamente pelos agentes e métodos de cimentação.^{2, 6, 9, 13, 18, 25, 28, 29} Entre os agentes de cimentação, não existe um que apresente propriedades ideais em todos os aspectos avaliados. Existem atualmente no mercado três grupos principais de agentes utilizados na cimentação de pinos intra-radiculares: o cimento de fosfato de zinco, o cimento de iônomo de vidro e o cimento resinoso. Além dos fatores inerentes à cimentação e remoção dos pinos intra-radiculares, existe um outro fator muito discutido e pesquisado na atualidade: a estética relacionada aos

retentores intra-radulares. Nos dias atuais, os núcleos metálicos fundidos são utilizados com maior frequência em razão de suas propriedades físicas e excelente biocompatibilidade. Entretanto, os núcleos metálicos podem causar descolorações do dente e conseqüentemente da gengiva, constituindo uma desvantagem estética a esses retentores. Uma solução para melhorar os resultados estéticos dos casos clínicos é a utilização de pinos não-metálicos (cerâmicos). Em 1993, Lüthy et al.²² desenvolveram materiais para pinos intra-radulares e coroas feitos de policristais de zircônia tetragonal (ZrO₂-TZP) que apresentam alta resistência à flexão (1.400 MPa) e ótimo resultado estético. Outros trabalhos realizados com esses materiais apresentaram resultados clínicos muito promissores.^{17, 26} Uma das desvantagens desses pinos cerâmicos é o seu alto custo, o que poderia inviabilizar a sua utilização em determinadas situações clínicas. Até o presente momento, poucos trabalhos foram realizados para avaliar o custo-benefício dos pinos pré-fabricados cerâmicos na clínica odontológica, restando dúvidas quanto às suas propriedades mecânicas e físicas que precisam ser sanadas para que eles possam ser indicados com maior embasamento científico.

Consultando a literatura sobre o assunto, observou-se uma pequena quantidade de estudos avaliando o comportamento dos pinos cerâmicos pré-fabricados na atualidade e sua aplicabilidade clínica. Dessa maneira, considerou-se importante avaliar, *in vitro*, a resistência à tração de pinos cerâmicos pré-fabricados CosmoPost cimentados com dois diferentes cimentos resinosos (Panavia F e Enforce com Flúor).

Material e método

Foram utilizados 24 dentes unirradiculados humanos (incisivos superiores, caninos superiores e inferiores, pré-molares inferiores) recém-extraídos, os quais foram acondicionados em soro fisiológico e congelados a -4 C. As coroas foram seccionadas horizontalmente ao nível cervical, próximo à junção esmalte-cimento, de modo que as raízes apresentassem 16 mm de comprimento. A instrumentação dos canais foi realizada no comprimento de trabalho de 15 mm, desde o seu diâmetro anatômico até a lima tipo Kerr número 50, e em seguida foi realizado o escalonamento com as limas tipo Kerr números 55 e 60.

Os canais foram irrigados com 5 ml de hipoclorito de sódio a 1%* após o uso de cada instrumento. Concluído o preparo biomecânico, os canais foram inundados com solução de EDTA* durante 3 minutos para remoção da smear layer. A irrigação final dos canais radiculares foi realizada com 10 ml de hipoclorito de sódio a 1%.

Os canais foram secos com pontas de papel absorvente e obturados pela técnica da condensação lateral ativa, com cones de guta-percha** e cimento.*** Em seguida, foi realizada a remoção do material obturador dos terços cervical e médio dos canais radiculares, utilizando um condensador pré-aquecido em uma lamparina a álcool, padronizando em 10 mm a profundidade dos condutos. Foram realizadas tomadas radiográficas no sentido vestibulo-lingual e méso-distal, para verificar a qualidade da obturação realizada e comprovar que 5 mm de material obturador foram deixados no terço apical do canal radicular.

Após esse procedimento, a abertura cervical dos canais foi fechada com uma bolinha de algodão estéril e Cimpat.**** Os dentes foram armazenados em soro fisiológico em freezer a -4°C durante 24 horas.

Após esse período, as raízes foram incluídas em resina acrílica ativada quimicamente, empregando-se um dispositivo acoplado à base de um delineador (Figura 1).

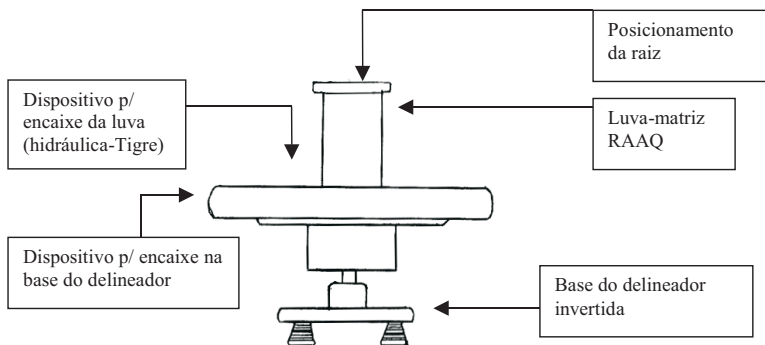


FIGURA 1 – Inclusão das raízes em resina acrílica ativada quimicamente (RQQA) e posicionamento para o teste de tração.

* Byofórmula Tecnopharma, Farmácia de Manipulação, São José dos Campos, SP, Brasil.

** Diadent, Diamond Dental Industrial Co., Ltd.

*** Sealapex, Kerr Corporation, Califórnia, USA.

**** Septodont, Saint-Maur, France.

Os preparos para pino foram padronizados em 10 mm de profundidade, sendo realizados com o auxílio de um delineador, ao qual foi adaptado um micromotor em baixa rotação para a realização dos preparos dos condutos. Na base do delineador foi desenvolvido um dispositivo para fixação dos corpos-de-prova, sempre no mesmo posicionamento, assim como para o embutimento das raízes, padronizando os procedimentos de preparo.

A broca selecionada do kit CosmoPost* foi compatível com o diâmetro dos pinos (1,4 mm), sendo colocada na peça de mão fixada ao delineador e procedendo-se à realização dos preparos padronizados com 10 mm de profundidade.

Os corpos-de-prova foram divididos em dois grupos de doze, e em cada um deles foram empregados os cimentos Panavia F** (grupo 1) e Enforce com Flúor*** (grupo 2). A técnica de cimentação seguiu rigorosamente as especificações dos fabricantes e a carga empregada foi de 5 kg, aplicada no sentido do longo eixo do remanescente radicular durante 10 minutos, utilizando um aparelho de aplicação de forças.³¹

Para a realização do teste de tração foi utilizada uma pequena morsa que se fixava ao pino cimentado e, na outra extremidade, uma haste metálica com perfuração para encaixe à máquina universal de testes,**** por meio de uma corda de violão com amarração. No terço inferior dos corpos-de-prova existia uma perfuração em forma de canaleta para a passagem de uma corda de violão, a qual era fixada à máquina universal de testes.

Esses procedimentos foram realizados para que o pino se localizasse o mais próximo possível do longo eixo do dente e para que qualquer força não-axial que ocorresse no momento da tração do pino fosse neutralizada e não causasse a fratura deste. Dessa forma, a carga concentrou-se no material de cimentação. A seguir, foram realizados os testes de tração em uma máquina universal de testes com velocidade de 1 mm/minuto.

Os dados obtidos no ensaio de tração foram submetidos ao teste estatístico não-paramétrico de Mann-Whitney sob nível de significância de 5% e análise de Weibull por meio do programa computacional MINI-

* Ivoclar, North América Inc., Amherst, New York, USA.

** Kuraray Co., Ltd., Umeda, Osaka, Japan.

*** Dentsply International Inc., New York, Pennsylvania, USA.

**** MEM – 2000, Emic – Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda.

TAB For Windows.* A análise de regressão de Weibull foi empregada para os dados de tensão de tração obtidos no teste. A descrição da distribuição de Weibull é dada pela fórmula $P_f = 1 - \exp [-(\text{tensão}/\text{tensão característica})^m]$, em que P_f é a probabilidade de ruptura e m é o módulo de Weibull que indica a dispersão dos dados.

Resultado

Durante o teste de tração dos pinos pré-fabricados, ocorreu a perda de quatro espécimes, sendo dois espécimes do grupo 1 e dois espécimes do grupo 2. Na Tabela 1, pôde-se verificar os valores obtidos no teste de tração e, nas Tabelas 2 e 3, as estatísticas descritiva e inferencial referentes a esses dados.

Tabela 1 – Valores do teste de tração (kgf), segundo o tipo de cimento

Espécimes	Cimento	
	Panavia F	Enforce com Flúor
1	22,12	2,48
2	26,93	3,88
3	24,15	8,80
4	19,22	11,36
5	15,26	–
6	21,52	13,95
7	–	22,12
8	16,75	–
9	11,72	4,83
10	–	9,31
11	20,52	1,86
12	23,52	11,73

* Versão 12.23, 1999, Minitab, Inc.

Os valores de tendência central, média e mediana, referentes aos tipos de cimento e, ainda, os valores de dispersão (desvio-padrão e quartis) foram apresentados na Tabela 2, mostrada a seguir.

Tabela 2 – Estatística descritiva dos valores de tração (kgf) referentes aos tipos de cimento

Estatística	Cimento	
	Panavia F	Enforce com Flúor
Tamanho da amostra	10	10
Média	20,17	9,03
Desvio-padrão	4,55	6,21
25%	16,38	3,53
Mediana	21,02	9,05
75%	23,68	12,29
Coefficiente de variação (%)	22,56	68,77

O valor do coeficiente de variação referente ao cimento Enforce com Flúor foi cerca de três vezes maior que o do Panavia F. Esse elevado grau de dispersão motivou a realização do teste não-paramétrico de Mann-Whitney ($U = 146,50$; $n = 10$; $p\text{-valor} = 0,002$). A aplicação desse teste possibilitou rejeitar a hipótese de igualdade entre os valores medianos.

Verifica-se a seguir, por meio da Tabela 3, que o cimento Panavia F promoveu uma menor faixa de valores de dispersão de resistência à tração que o cimento Enforce com Flúor.

Tabela 3 – Resultado da análise de Weibull para valores de resistência (kgf), segundo o tipo de cimento

Cimento	Módulo (m)	Tração	Tração 1%
Panavia F	5,610	12,883	9,635
Enforce com Flúor	1,581	1,541	0,549

Discussão

A remoção de retentores intra-radiculares é um procedimento comum em casos de retratamento endodôntico, e tem sido bastante estudada por vários autores, os quais propõem diversas técnicas para a remoção, tais como tração simples, tração por dispositivos, desgaste ou utilização do ultra-som. Alguns fatores, como o tipo de pino (metálico fundido ou pré-fabricado) e tipo de agente de cimentação, podem influenciar a resistência à tração dos retentores intra-radiculares.

Os pinos pré-fabricados CosmoPost têm sido recomendados para a restauração de dentes que receberão coroas totalmente cerâmicas, caso em que a estética é uma das prioridades.³³ Sua utilização está contra-indicada em canais atresiadados ou achatados. Uma das desvantagens desse tipo de pino é que ele está disponível em apenas dois diâmetros: 1,4 mm (aceitável para a maioria dos dentes tratados endodonticamente) e 1,7 mm (menos versátil por causa do maior diâmetro). Segundo Meyenberg et al.,²⁶ Hochman & Zalkind¹⁴ e Koutayas & Kern,¹⁹ os resultados clínicos são promissores e um prognóstico favorável pode ser esperado. Para a cimentação dos pinos cerâmicos CosmoPost, estão indicados os cimentos resinosos, e no presente trabalho foram utilizados o Panavia F e o Enforce com Flúor.

Com base nos resultados obtidos no teste de resistência à tração dos pinos pré-fabricados CosmoPost, observa-se que houve uma diferença estatisticamente significativa na remoção destes quando cimentados com o cimento resinoso Panavia F, o qual apresentou uma maior resistência à tração que o cimento Enforce com Flúor (Tabelas 1 e 2). Esse resultado pode ser comparado aos obtidos por Chan et al.,⁸ os quais demonstraram que o cimento resinoso Panavia EX (Kuraray Co., Ltd., Osaka, Japan) promoveu uma maior retenção sobre pinos pré-fabricados quando comparado a outros tipos de cimento (cimento de fosfato de zinco, cimento de policarboxilato de zinco e cimento de ionômero de vidro).

No presente trabalho, observando a Tabela 3, verifica-se que o cimento Panavia F promoveu uma menor faixa de valores de dispersão de resistência à tração em relação ao cimento Enforce com Flúor. Esse resultado mostra que, utilizando-se cimentos resinosos de fabricantes diferentes, podem ocorrer diferenças estatisticamente significativas quanto à resistência à tração. Resultados semelhantes foram obtidos por Cohen et al.¹² e Cohen & Pagnillo.¹¹ Cohen et al.,¹² utilizando os cimentos resinosos Panavia, All-Bond e C&B Metabond e os pinos pré-fa-

bricados Flexi-Cast (Essencial Dental System), verificaram que o cimento Panavia apresentou maior retenção que o All-Bond e o C&B Metabond.

Observando os resultados obtidos no presente trabalho, pôde-se verificar que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os valores de resistência à tração dos pinos pré-fabricados CosmoPost cimentados com os cimentos resinosos Panavia F e Enforce com Flúor. Segundo Assif et al.² e Chan et al.,⁸ muitas variáveis poderiam ter influenciado os resultados obtidos pelos agentes cimentantes, tais como diferenças na própria dentina (idade do paciente, direção dos túbulos dentinários, variações na qualidade e umidade da dentina no canal preparado), presença da smear layer, introdução de bolhas de ar durante os procedimentos de cimentação e falta de controle para assegurar uma posição idêntica de todos os pinos no centro do canal radicular para uniformizar a espessura da camada de cimento circundante aos pinos.

Outro fator que pode ser considerado na discussão dos resultados do presente trabalho é a falha adesiva do cimento. No caso do Enforce com Flúor, pode ter ocorrido falha adesiva na interface cimento-dentina, acarretando adesão deficiente à dentina e baixos valores de força necessária para deslocar os pinos nos testes de tração.^{6, 21}

Até hoje existem poucos dados estatísticos disponíveis sobre o grau de sucesso e o tempo utilizado na remoção de pinos intra-radiculares. Havendo a necessidade de remoção desses pinos, deve ser feita uma avaliação de seu tipo e de sua extensão, bem como a avaliação do dente envolvido.⁴ Deve ser considerada também a influência do tipo de agente de cimentação previamente à remoção desses pinos. A viscoelasticidade natural dos materiais plásticos, como os cimentos resinosos, tende a amortecer e absorver a energia transmitida ao pino. Esses cimentos são menos friáveis e podem não ter tendência a microfaturas como o fosfato de zinco após a utilização de ultra-som.²⁷ A avaliação de todos os fatores de risco e a remoção cautelosa dos retentores intra-radiculares pode sempre conduzir ao sucesso operatório.

Conclusão

Após a avaliação dos resultados obtidos, pôde-se concluir que:

- O cimento Panavia F (21,020 Kgf) promoveu uma maior resistência à tração dos pinos CosmoPost que o cimento Enforce com Flúor (9,055 kgf), com diferenças estatisticamente significativas.

- O cimento Panavia F, comparado ao Enforce com Flúor no quesito resistência à tração, deve ser o cimento de escolha para a cimentação dos pinos cerâmicos CosmoPost.

Agradecimentos

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica, sem a qual não seria possível a realização deste trabalho; ao Professor Ivan Balducci, pela realização da análise estatística dos resultados deste trabalho; e à Professora Doutora Maria Filomena Rocha Lima Huhtala, pelo auxílio na confecção do dispositivo para a inclusão e preparo das raízes.

GOMES, A. P. M. et al. Evaluation of the resistance to traction of CosmoPost ceramical posts cemented with two different resinous cement. *Rev. Odontol. UNESP, São Paulo*, v.31, n.1, p.127139, jan./jun. 2002.

- **ABSTRACT:** Most teeth sent for the endodontical retreatment are restored with intraradicular posts and crowns, which makes the coronary access difficult for the operative procedures. The removal of these posts can be done by simple traction, traction with devices, wear or ultrasound, the difficulty varies according to the kind, design, length of the post and cement agent. Another factor largely discussed is the aesthetics related to the intraradicular retainers. A solution to improve the aesthetic results was the development of tetragonal zirconia polycrystal retainers (ZrO₂-TZP) that present high flexure strength. Few words were made to evaluate the cost-benefit of pre-made ceramical posts in clinical dentistry, and there are some questions about its physical and mechanical properties. Therefore, the present study aimed at evaluating the resistance to traction of the CosmoPost ceramical posts cemented with two resinous cements. Twenty-four roots of single-rooted human teeth, mounted in chemically activated resin were used in this study. After root canal preparation, the roots were divided into two groups, 12 in each group, and the posts were cemented with Panavia F (Kuraray Co, Osaka, Japan) or with Enforce with fluor (Dentsply, Pennsylvania, USA). After cementation a screw was fixed to the cemented posts, and on the other edge a metal rod was fixed to a Universal test machine with a guitar cord. On the inferior third of the specimens, another cord fixed them to the Universal test machine. The traction tests were performed at a crosshead speed of

1mm/minute. The data obtained was submitted to the Mann-Whitney test to the 0.05 significance level. The results showed that there was statistical difference between the mean values (Panavia F = 21.020 Kgf and Enforce with fluor = 9.055 Kgf). The Weibull analysis showed that the Panavia F cement (modulus = 5.61) promoted a higher resistance to traction of the ceramical posts than the Enforce with fluor cement (modulus = 1.581). It can be concluded that the Panavia F, when compared to Enforce with fluor for resistance to traction, must be the cement chosen for the cementation of CosmoPost ceramical posts.

- KEYWORDS: Cementation; ceramic posts; resin cements; root canal posts.

Referências bibliográficas

- 1 ALTSHUL, J. H. et al. Comparison of dentinal crack incidence and of post removal time resulting from post removal by ultrasonic or mechanical force. *J. Endod. (Chicago)*, v.23, n.11, p.683-6, Nov. 1997.
- 2 ASSIF, D. et al. Retention of endodontic posts with a composite resin luting agent: effect of cement thickness. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.19, n.9, p.643-6, Sept. 1988.
- 3 BERBERT, A. et al. The influence of ultrasound in removing intraradicular posts. *Int. Endod. J. (Oxford)*, v.28, n.2, p.100-2, Mar. 1995.
- 4 BERNARDINELLI, N. et al. Remoção de núcleo – um problema nos retratamentos endodônticos. *Rev. Bras. Odontol. (Rio de Janeiro)*, v.43, n.6, p.18-24, nov.-dez. 1986.
- 5 BUONCRISTIANI, J., SETO, B. G., CAPUTO, A. A. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *J. Endod. (Chicago)*, v.20, n.10, p.486-9, Oct. 1994.
- 6 BURGESS, J. O., SUMMITT, J. B., ROBBINS, J. W. The resistance to tensile, compression, and torsional forces provided by four post systems. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.68, n.6, p.899-903, Dec. 1992.
- 7 CÂMARA, A. S., MACHADO, M. E. L., ROMITI, G. C. Análise “in vitro” da resistência radicular à fratura mediante o uso de quatro tipos de retentores intra-radulares. *Rev. Bras. Odontol. (Rio de Janeiro)*, v.57, n.1, p.57-60, jan.-fev. 2000.
- 8 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.
- 9 CHAPMAN, K. W., WORLEY, J. L., VON FRAUNHOFER, J. A. Retention of prefabricated posts by cements and resins. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.54, n.5, p.649-52, Nov. 1985.

- 10 CHEUK, S. L., KARAM, P. E. Removal of parallel prefabricated posts: A clinical report. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.59, n.5, p.531-3, May 1988.
- 11 COHEN, B. I., PAGNILLO, M. K. Retention of four endodontic posts cemented with composite resin. *Gen. Dent. (Chicago)*, v.48, n.3, p.320-4, May-June 2000.
- 12 COHEN, B. I. et al. Retentive properties of a threaded split post with attachment sleeves cemented with various luting agents. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.69, n.2, p.149-54, Feb. 1993.
- 13 GOMES, A. P. M. et al. The influence of ultrasound on the retention of cast posts cemented with different agents. *Int. Endod. J. (Oxford)*, v.34, n.2, p.93-9, Mar. 2001.
- 14 HOCHMAN, N., ZALKIND, M. New all-ceramic indirect post-and-core system. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.81, n.5, p.625-9, May 1999.
- 15 IMURA, N., ZUOLO, M. L. Remoção de retentor intra-radicular com aparelho de ultra-som. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent. (São Paulo)*, v.51, n.3, p.262-7, maio-jun. 1997.
- 16 JOHNSON, W. T., LEARY, J. M., BOYER, D. B. Effect of ultrasonic vibration on post removal in extracted human premolar teeth. *J. Endod. (Chicago)*, v.22, n.9, p.487-8, Sept. 1996.
- 17 KAKEHASHI, Y. et al. A new all-ceramic post and core system: clinical, technical, and in vitro results. *Int J. Periodontics Restorative Dent. (Chicago)*, v.18, n.6, p.586-93, Dec. 1998.
- 18 KEEFFE, K. L. et al. 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.
- 19 KOUTAYAS, S. O., KERN, M. All-ceramic posts and cores: the state of the art. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.30, n.6, p.383-92, June 1999.
- 20 LOPES, H. P., COSTA FILHO, A. S., LORIATO, D. Retratamento endodôntico. Remoção de pinos metálicos intra-radiculares de retenção protética. *Rev. Bras. Odontol. (Rio de Janeiro)*, v.42, p.3-16, 1985.
- 21 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.
- 22 LÜTHY, H., SCHÄRER, P., GAUCKLER, L. New materials in dentistry: Zirconia posts. Monte Verità Conference on Biocompatible Materials Systems. Ascona, Switzerland, p.11-4, 1993. (Abstract IV-2).
- 23 MACHTOU, P., SARFATI, P., COHEN, A. G. Post removal prior to retreatment. *J. Endod. (Chicago)*, v.15, n.11, p.552-4, Nov. 1989.
- 24 MASSERANN, J. The extraction of posts broken deeply in the roots. *Actual. Odonto. Stomatol. (Paris)*, v.75, p.329-42, Sept. 1986.

- 25 MENDOZA, D. B., EAKLE, W. S. Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.72, n.6, p.591-4, Dec. 1994.
- 26 MEYENBERG, K., LÜTHY, H., SCHÄRER, P. Zirconia posts: a new all-ceramic concept for nonvital abutment teeth. *J. Esthet. Dent. (Philadelphia)*, v.7, n.2, p.73-80, 1995.
- 27 OLIVEIRA, M. R. S. et al. Avaliação da remoção de pinos pré-fabricados através de técnica ultra-sônica. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent. (São Paulo)*, v.53, n.5, p.372-7, set.-out. 1999.
- 28 ROSENTRITT, M. et al. Comparison of in vitro fracture strength of metallic and tooth-coloured posts and cores. *J. Oral Rehabil. (Oxford)*, v.27, n.7, p.595-601, July 2000.
- 29 SCHWARTZ, R. S., MURCHISON, D. F., WALKER III, W. A. Effects of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. *J. Endod. (Chicago)*, v.24, n.8, p.564-7, Aug. 1998.
- 30 SHEMEN, B. B., CARDASH, H. S. A technique for removing cemented posts. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.54, n.2, p.200-1, Aug. 1985.
- 31 SILVA, E. G. Estudo comparativo in vitro do efeito da ciclagem térmica sobre a resistência à tração de copings metálicos cimentados sobre dentes naturais, utilizando-se de dois diferentes agentes cimentantes, o convencional e um produto resinoso que incorpora adesivo dentinário. São José dos Campos, 1997. 145p. Dissertação (Mestrado em Prótese Parcial Fixa) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 32 STAMOS, D. E., GUTMANN, J. L. Survey of endodontic retreatment methods used to remove intraradicular posts. *J. Endod. (Chicago)*, v.19, n.7, p.366-9, July 1993.
- 33 VICHI, A., FERRARI, M., DAVIDSON, C. L. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.83, n.4, p.412-7, Apr. 2000.