

Avaliação da resistência à remoção de coroas totais cimentadas sobre dentes hígidos preparados e dentes reconstruídos com núcleos metálicos fundidos

Evaluation of the traction resistance of cast crowns cemented on higid and cast post reconstruced teeth

Juliano Milczewsky SCOLARO

Doutorando em Reabilitação Oral – FOB/USP

Accácio Lins do VALLE

Gerson BONFANTE

Professor Associado do Departamento de Prótese – FOB/USP

Daniela Eleutério DINIZ

Aluna de Graduação – FOB/USP

RESUMO

Objetivo: a finalidade deste trabalho foi verificar a resistência à remoção por tração de coroas totais fundidas, cimentadas em dentes hígidos preparados e em dentes reconstruídos com núcleos metálicos fundidos em duas situações: raízes íntegras e raízes transfixadas. Métodos: Foram selecionados trinta primeiros pré-molares superiores, dez para cada condição experimental, os quais foram incluídos por suas raízes até 2,0mm da junção cimento-esmalte em bases plásticas, para receber preparo do tipo coroa total. Com exceção da condição controle (dente sem reconstrução), as demais tiveram, após preparo endodôntico dos condutos, a porção coronária seccionada ao longo da junção cimento-esmalte. Os dentes foram a seguir reconstruídos com núcleos metálicos fundidos em liga de cobre-alumínio (Duracast). As coroas foram obtidas com liga de níquel-cromo (Wiron 99) e cimentadas com cimento de fosfato de zinco, nos respectivos troquéis, através da aplicação de uma carga estática de 5kg sobre as coroas fundidas. Após a presa do cimento, o conjunto foi armazenado em solução fisiológica a 37°C durante 48 horas e após este período foram realizados testes de remoção por tração axial. Resultados: O grupo dos dentes hígidos apresentou os maiores resultados de resistência à tração (33,64Kgf), seguido respectivamente do grupo de núcleos transfixados (22,43Kgf) e do grupo de núcleos convencionais (16,24Kgf). A análise estatística demonstrou a existência de diferenças significativas entre todos os grupos. Conclusão: A retenção das coroas aos dentes hígidos preparados foi maior de que a das mesmas coroas cimentadas sobre núcleos metálicos fundidos e do que a retenção intra-radicular dos núcleos.

UNITERMOS

Prótese parcial fixa; núcleos intrarradiculares.

INTRODUÇÃO

Os núcleos metálicos fundidos têm sido utilizados há muitos anos como forma de reconstituição dos dentes com grande destruição coronária onde o remanescente não é suficiente para promover a resistência estrutural ao material de preenchimento, a fim de que se possa confeccionar sobre este uma coroa protética.

Dentre alguns critérios que, segundo Greenfeld & Marshall⁹, devem ser seguidos para que esta modalidade de tratamento apresente sucesso, os pinos

necessitam de uma coroa satisfatória sobre si para promoverem resistência adequada e devem ter retenção suficiente para manter uma coroa.

Existem inúmeros trabalhos avaliando os núcleos intra-radulares variando desde o tipo de núcleo (STANDLEE et al.²³, 1978; RUEMPING et al.²¹, 1979; CAPP³, 1996), tipo de cimento (KURER et al.¹¹, 1977; WOOD²⁹, 1983), forma de preparo do conduto (ZMENER³⁰, 1980; DI CREDDO et al.⁵, 1990), até a técnica de cimentação (PAIVA¹⁸, 1979; TURNER²⁶, 1982; TJAN et al.²⁵, 1984).

Da mesma maneira, muitos outros trabalhos avaliaram a retenção de coroas variando o tipo e a quantidade de cimento (SILVA²², 1976; MOREIRA FILHO¹⁴, 1979; OMAR¹⁷, 1988), tipo e quantidade de preparo (NORATO et al.¹⁶, 1977; HIRATA & MUENCH¹⁰, 1982; EL MOWAFY et al.⁶, 1996) e acabamento interno da superfície metálica (KURER et al.¹¹, 1977; BUTTON et al.², 1985).

Já outros autores, analisaram os núcleos e as coroas conjuntamente, como Franco⁸, em 1983, que avaliou a resistência à remoção por tração de coroas totais metálicas cimentadas com cimento de fosfato de zinco, em dentes reconstruídos com núcleos metálicos fundidos, amálgama e resina composta, associados a pinos retidos em dentina, comparando sua retenção com a das coroas metálicas fundidas. Segundo o autor, as coroas cimentadas sobre os núcleos metálicos fundidos apresentaram os melhores resultados de resistência à remoção.

Em 1986, Fernandes⁷ realizou um estudo semelhante utilizando como grupo controle, coroas cimentadas em dentes íntegros preparados. Segundo ele, não puderam ser observadas diferenças significantes de resistência à remoção em dentes reconstruídos com núcleos metálicos fundidos, amálgama e resina composta quando comparadas ao grupo controle.

Di Credito et al.⁵, em 1990, avaliaram a resistência à tração de coroas cimentadas sobre núcleos metálicos fundidos, obtendo valores de resistência de 24Kgf.

Analisando o sucesso clínico de núcleos metálicos fundidos, Morgano & Millot¹⁵, em 1993, relataram que o deslocamento do pino pode ocorrer por falha de retenção devido ao tamanho insuficiente do pino, folga dentro do conduto, contaminação do cimento com saliva, restos de lubrificante e resíduos de cimento temporário. O deslocamento do pino pode ocorrer também por fratura da raiz, atribuída ao desenho do pino, paredes paralelas, exagerada pressão hidráulica durante a cimentação, bolhas positivas na fundição, etc. A incidência destes problemas diminui quando se toma cuidado especial na adaptação e cimentação dos pinos.

Este trabalho tem como objetivos quantificar a retenção entre coroas metálicas e núcleos fundidos por meio de testes de remoção por tração, utilizando como controle, dentes hígidos preparados e ainda verificar se a retenção produzida pela ci-

mentação de coroas metálicas sobre núcleos metálicos fundidos é diferente da retenção intra-radicular dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foram selecionados trinta primeiros pré-molares superiores humanos com comprimento variando entre 17 e 20mm e diâmetro radicular semelhante, obtidos no banco de dentes do Departamento de Prótese da FOB-USP. Estes foram acondicionados em recipientes com solução fisiológica e mantidos à temperatura de 37°C em estufa.

Para a realização do experimento os dentes foram aleatoriamente divididos em três grupos:

Grupo I – Dentes hígidos (Grupo controle)

Grupo II – Reconstrução morfológica com núcleos metálicos fundidos.

Grupo III – Reconstrução morfológica com núcleos metálicos fundidos e raízes transfixadas.

Inicialmente, em todos os trinta dentes, utilizando-se um disco de carborundum montado em peça de mão, foram confeccionadas ranhuras com aproximadamente 2,0mm de profundidade na superfície radicular com a finalidade de auxiliar na retenção dos mesmos nos cilindros plásticos onde foram montados para a realização dos ensaios.

Estes cilindros foram confeccionados em resina poliestirênica (Polylite – Reforplás S.A. Ind. e Com., São Paulo), apresentando 30mm de altura e 22mm de diâmetro. Duas perfurações foram confeccionadas, a primeira com 16mm de diâmetro no sentido do longo eixo até dois terços de sua altura, onde foram incluídos os dentes. A segunda, com 2mm de diâmetro, localizada no um terço inferior perpendicular ao longo eixo, por meio da qual o cilindro foi conectado e fixado à máquina de ensaios.

Os dentes do *grupo I* foram fixados nos cilindros plásticos até 1mm da junção cimento-esmalte, com resina autopolimerizável (Clássico Artigos Odontológicos S.A. – São Paulo) e em seguida preparados para receber coroas totais metálicas, de acordo com a técnica descrita por Pegoraro et al.¹⁹(1998). Utilizando-se um paquímetro digital (Mitutoyo SC-6 – Code 700-113, resolução 0,1mm±0,2, Mitutoyo Inc., Japão), fez-se medições nos sentidos mesio-distal, vestibulo-lingual e ocluso-gengival, a fim de

que se obtivesse preparos padronizados. Após os preparos, os dentes foram novamente acondicionados em solução fisiológica a 37°C .

Os dentes dos grupos II e III tiveram seus condutos instrumentados e obturados com cones de guta percha e cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill – Dentsply Ind. Com., Rio de Janeiro). Após o tratamento endodôntico, as porções coronárias de todos os dentes foram removidas utilizando-se discos de carborundum acompanhando a junção cimento/esmalte, sendo, em seguida fixados nos cilindros de poliestireno com resina autopolimerizável.

Estes dentes tiveram seus condutos palatinos preparados de acordo com a seqüência preconizada por Pegoraro et al.²⁰(1998), utilizando-se brocas de peso números 1 a 3 com cursores posicionados em 13mm mantendo-se o selamento da embocadura do conduto vestibular. Procurou-se em todos os casos, padronizar ao máximo o diâmetro dos condutos e a inclinação das paredes axiais. O conduto palatino e a câmara pulpar foram lubrificados com vaselina e moldados com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay, Reliance Dental Mfg. Co., Chicago, USA) com auxílio de pinos plásticos pré-fabricados²⁰.

Utilizando-se silicone de polimerização por condensação (ZetaLabor – Zhermack S.p.A., Rovigo, Itália), fez-se uma moldagem de um preparo realizado em um dos espécimes do grupo I (já padronizado pela medição) a fim de confeccionar-se uma matriz para reconstrução coronária dos dentes dos grupos II e III.

Para isso, vertia-se resina Duralay (Dental Reliance Mfg. Co., Buffalo, IL, EUA) no interior da matriz de silicone, obtendo-se padrões de resina com dimensões semelhantes aos dentes preparados do grupo I. Os padrões de resina eram então posicionados sobre a extremidade livre do bastão posicionado dentro do conduto e câmara pulpar e fixados com resina Duralay.

Após a polimerização, realizou-se o refinamento e remoção de excessos do preparo da porção coronária em resina acrílica com brocas multilaminadas em baixa rotação, uma vez que as dimensões do preparo foram copiadas por meio da matriz de silicone e o reparo dos dentes desgastaria os padrões de resina confeccionados com a mesma, tornando os preparos menores do que o tamanho desejado (Figura 1- A, B e C).

Os núcleos em resina foram incluídos em revestimento Micro-Fine 1500 (Talladium Inc., Valencia, CA, USA), utilizando-se espatulação a vácuo e inclusão mecânica. Para a fundição, foi utilizada uma liga de cobre-alumínio (Duracast, Marquart Ltda., São Paulo).

Após a fundição, os núcleos foram separados dos condutos de alimentação com discos de carborundum, inspecionados à procura de falhas de fundição e adaptados dentro dos respectivos condutos até atingir-se um adequado assentamento. Os núcleos foram jateados com óxido de alumínio 50µm, lavados com água, limpos em aparelho de ultrassom por um minuto e secos.

Os condutos foram limpos com álcool etílico para a remoção de resíduos de cimento endodôntico e lubrificante, lavados com água e secos com cones de papel absorvente e jatos de ar.

A cimentação foi realizada com cimento de fosfato de zinco (S.S. White Artigos Dentários S. A., Rio de Janeiro), proporcionado e manipulado de acordo com a especificação nº8 da American Dental Association para este tipo de cimento. Após a mistura, o cimento foi levado para o interior dos condutos com a utilização de uma ponta Lentulo e pincelado na porção intra-radicular dos núcleos. Os núcleos foram então assentados nos condutos com pressão digital. O conjunto foi levado a uma prensa especial e submetido a uma carga de 5kg (Jorgensen¹², 1960) por um período de 10 minutos. Decorrido este tempo acima, o conjunto era removido da prensa, o excesso de cimento de fosfato de zinco eliminado com uma sonda nº 5 e aguardava-se a presa do cimento por 30 minutos.

Os dentes do grupo III foram perfurados na região cervical radicular a fim de que o núcleo metálico fundido fosse transfixado com um pino metálico, impedindo sua remoção durante os testes de tração (Figura 1-C). A transfixação foi executada perpendicularmente ao longo eixo do dente, por meio de uma perfuração com diâmetro de 1,5mm executada no sentido mésio-distal da raiz, após a confecção do núcleo em resina Duralay. Após a fundição, os núcleos metálicos deste grupo foram posicionados nos respectivos dentes e perfurados seguindo-se os mesmos passos técnicos. Em seguida foi feita a cimentação. A perfuração após a cimentação poderia fazer com que a vibração do procedimento promovesse a ocorrência de fratura na linha de cimento, ocasionando a soltura dos núcleos ou alterações nos resultados.

Após o preparo de todos os trinta dentes, procedeu-se ao enceramento de trinta coroas metálicas dotadas de alças em forma de “U” para a realização dos testes de tração (Figura 2-A). As coroas foram incluídas e fundidas utilizando-se uma liga de níquel-cromo (Wiron 99 – Bego GmbH., Alemanha). Após a fundição, as coroas foram limpas dos resíduos de revestimento, adaptadas nos dentes preparados (Figura 2-B) e jateadas com óxido de alumínio para limpeza superficial, lavadas e secas.

Tanto as coroas quanto a superfície dentinária e metálica dos núcleos foram limpos, a fim de se eliminar quaisquer resquícios de lubrificante e cera utilizados na obtenção das coroas. As cimentações das coroas foram realizadas seguindo-se os mesmos procedimentos adotados anteriormente.

Após a espatulação, o cimento de fosfato de zinco foi pincelado no interior das coroas, em uma fina película (TAN & IBBETSON²⁴, 1996). As coroas foram ajustadas manualmente aos dentes preparados e imediatamente submetidas à carga estática de 5kg (JORGENSEN¹², 1960) por um período de 10 minutos. Após 30 minutos de presa do cimento, os dentes foram acondicionados em solução fisiológica a 37°C por 72 horas, tempo suficiente para o cimento de fosfato de zinco atingir sua máxima resistência, até o momento dos testes. Os testes de remoção por tração foram realizados em uma máquina de ensaios universal (Kratos 2000, Dinamômetros Kratos, São Paulo – Brasil), utilizando-se uma célula de carga de 100Kgf a uma velocidade constante de 0,5mm/minuto (Figura 3).

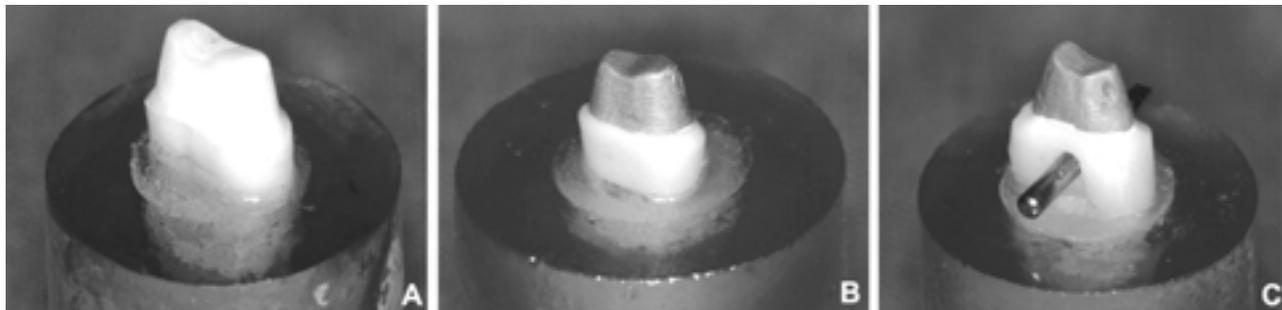


FIGURA 1 – Preparo dos núcleos: a) grupo I; b) grupo II; c) grupo III – após a finalização.



FIGURA 2 – Coroas: a) encerada; b) após a fundição e adaptação no preparo.



FIGURA 3 – Teste de tração.

RESULTADOS

As médias e respectivos desvios-padrão dos resultados dos testes de tração (Kgf) são apresentados na Tabela 1. Estes foram submetidos ao teste de análise de variância a um critério e os resultados dessa análise demonstraram a existência de diferenças significativas entre os grupos estudados.

Para determinar estas diferenças e avaliar o

comportamento dos três grupos, utilizou-se o teste de Tukey de comparações múltiplas (Tabela 2).

O grupo dos dentes hígidos apresentou os melhores resultados de resistência à tração (33,64Kgf), seguido respectivamente do grupo de núcleos transfixados (22,43Kgf) e do grupo de núcleos convencionais (16,24Kgf).

Nos dez dentes testados no Grupo II, oito núcleos soltaram-se das raízes durante o teste.

Tabela 1 – Médias e desvios-padrão de resistência à tração dos três grupos experimentais (Kgf)

	Média	Desvio-padrão
Grupo I	33,645	5,070
Grupo II	16,245	2,265
Grupo III	22,430	3,060

Tabela 2 – Comparações múltiplas versus grupo controle (teste de Tukey)

Comparação	Dif. das médias	P	q	P<0,05
Grupo I x Grupo III	17,400	3,000	15,033	*
Grupo I x Grupo II	11,214	3,000	9,688	*
Grupo II x Grupo III	6,186	3,000	5,344	*

* Diferença significativa

DISCUSSÃO

De acordo com os conceitos preconizados por vários autores^{8,10,15,19,26}, o núcleo metálico fundido preenche melhor os objetivos a que se destina, destacando-se por sua maior versatilidade, ou seja, possibilita, entre outros, melhor adaptação do pino ao conduto radicular, tanto no sentido vertical como horizontal, podendo ainda o núcleo na porção coronária se desviar da direção do longo eixo da raiz para melhor desenho da restauração, se assim for necessário.

Os melhores resultados no testes de tração foram obtidos com o grupo de coroas cimentadas sobre dentes íntegros preparados (33,64Kgf), seguido respectivamente do grupo de núcleos transfixados (22,43Kgf) e do grupo de núcleos convencionais (16,24Kgf).

Paiva¹⁸, em 1979, descreve resultados de 16Kgf

para os testes de tração de núcleos metálicos fundidos. O grupo de núcleos convencionais apresentou resultados de mesma magnitude.

Di Credde⁵ (1990) encontrou variações entre 16 a 23Kgf dependendo da utilização ou não de condicionamento do conduto radicular. Já Valle²⁸ (2000) descreve resultados de 17,74Kgf a 21,02Kgf, comparando condutos condicionados ou não com ácido fosfórico 37%.

Como o objetivo deste trabalho não foi de avaliar técnicas de preparo, cimentação e tampouco a resistência à remoção de coroas pura e simplesmente, utilizou-se o grupo I como controle para comparação com os dois outros grupos.

Os resultados do grupo que recebeu núcleos convencionais são, na verdade, os resultados de resistência à tração dos núcleos metálicos fundidos, uma vez que dos dez espécimes testados, oito

apresentaram falha na cimentação do núcleo, não havendo o desprendimento da coroa.

Resultados semelhantes foram relatados por Di Creddo⁵ (1990) e Fernandes⁷ (1986). Franco⁸ (1983) obteve 70% de deslocamento dos núcleos fundidos juntamente com as coroas metálicas fundidas após os testes de tração. No presente trabalho, em 80% dos dentes do grupo II os núcleos desprenderam-se das raízes durante os testes.

Com o objetivo de se avaliar objetivamente a retenção entre as coroas e a porção coronária dos núcleos metálicos fundidos, utilizou-se um terceiro grupo, onde os núcleos foram “presos” fisicamente à raiz por meio de um pino metálico. A presença do pino transfixando o núcleo e a raiz impediu a movimentação daquele, fazendo com que o teste provocasse a falha na cimentação entre a coroa e a porção coronária do núcleo metálico fundido^{2,3,5-7,30}. Dessa forma foi possível calcular a retenção entre a coroa e a porção coronária dos núcleos no referido grupo.

Os resultados médios de resistência à remoção de coroas obtidos neste estudo encontram-se entre 16,24Kgf (Grupo II) e 33,64Kgf (Grupo I). Segundo Norato et al.¹⁶(1977); Silva²²(1978); Moreira Filho¹⁴(1979); Hirata & Muench¹⁰(1982); Franco⁸(1983); Omar¹⁷(1988); Di Creddo⁵ (1990); El Mowafy⁶(1996); Fernandes⁷(1998), a resistência à tração de coroas cimentadas com cimento de fosfato de zinco reside em torno de 25Kgf a 40 Kgf.

Outros autores, dentre eles Valle²⁸ (2000), encontraram resultados inferiores (17,74Kgf) e salientaram que seria recomendado o condicionamento ácido do conduto, previamente à cimentação, devido à sua capacidade de remover a lama dentinária, remanescentes de cimentos provisórios ou vaselina e criação de microrretenções nos túbulos dentinários, resultando em aumento da capacidade retentiva pelo aumento do imbricamento mecânico.

De acordo com os resultados observados na literatura, a resistência à tração das coroas é maior do que a retenção intra-radicular de núcleos metálicos fundidos^{19,28}. Tal fato certamente acarretaria a falha de um procedimento restaurador se por ventura a coroa sofresse forças que culminassem com seu deslocamento.

Uma condição clínica semelhante pode facilmente ser encontrada, uma vez que muitos autores^{5,7-9,21} consideram este tipo de tratamento como a melhor opção para reconstruções coronárias nos casos de destruições extensas ou quando o dente em questão for retentor de prótese fixa ou removível.

Além disso, observa-se que a maior parte das reconstruções de dentes tratados endodonticamente tem sido feita com este tipo de tratamento²⁹.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- a retenção das coroas cimentadas sobre dentes hígidos preparados foi maior do que a das coroas cimentadas sobre núcleos metálicos fundidos;
- os grupos que foram reconstruídos com núcleos (II e III) apresentaram diferenças significativas entre os resultados em virtude dos resultados do grupo II serem na realidade os resultados de resistência a tração dos próprios núcleos metálicos fundidos, pois 80% se soltaram durante os testes;
- a retenção das coroas às porções coronárias dos núcleos foi maior do que a retenção intra-radicular desses núcleos, exceto quando estes foram presos fisicamente à raiz por meio de transfixação.

ABSTRACT

Objectives: *The purpose of this work was to test the traction resistance of cast crowns cemented on higid prepared teeth, and cast post reconstructed teeth in two situations: Conventional and transfixed roots. Thirty maxillary first premolars were selected, ten to each experimental condition. The teeth were included in plastic bases by their roots up to 2,0mm of the cement-enamel junction (CEJ) and prepared to receive metallic crowns. Except for the control condition (group I – higid prepared teeth), the other two groups (group II – cast posts and group III – cast posts + root transfixation) had the coronary portion split up along the CEJ after endodontic preparation of the conducts. The teeth from gorups II and III were reconstructed with copper-aluminum cast posts (Duracast). The crowns were obtained with nickel-chromium alloy (Wiron 99) and cemented with zinc phosphate*

cement through the application of a static load of 5Kg. After the cement setting, the teeth were stored in 37°C physiologic solution for 72 hours and after this period the traction tests were accomplished by axial traction. The group I (higid prepared teeth) showed the best traction resistance results (33,64Kgf), followed for group III (22,43Kgf) and II (16,24Kgf) respectively. The statistical analysis demonstrated the existence of significant differences among all of the groups. The retention of crowns to the higid prepared teeth was larger than the same one of crowns cemented on cast post reconstruted teeth and than the intraradicular retention of the posts.

UNITERMS

Fixed partial prosthesis; posts and cores

REFERÊNCIAS

1. Ayad MF, Rosentiel SF, Salama M. Influence of tooth surface roughness and type of cement on cementation of complete cast crowns. *J Prosthet Dent* 1977; 77(2):116-21.
2. Button GL, Barnes RF, Moon PC. Surface preparation and shear bond strength of the casting-cement interface. *J Prosthet Dent* 1985 Jan.; 3(1):4-8.
3. Capp MI. 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 fosfato de zinco. São Paulo; 1996. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo].
4. Colley IT, Hampson EL, Lehman ML. Retention of post crowns – an assesment to the relative efficienci of posts of different shapes and sizes. *Br Dent J* 1968 Jan.; 124(2):63-9.
5. Di Credito RC, Valle AL, Bonachella WC, Araújo CRP, Pandolfi RF, Pegoraro LF. Avaliação da resistência à remoção por tração de núcleos metálicos fundidos com e sem retenção, fixados com cimento de fosfato de zinco em condutos lisos e com retenções. *Rev Odontol USP* 1990 out./dez.; 4(4):299-303.
6. El-Mowafy OM, Fenton AH, Forrester N, Milenkovic M. Retention of metal ceramic crowns cemented with resin cements: effects of preparation taper and height. *J Prosthet Dent* 1996 Nov.; 76(5):524-9.
7. Fernandes MILP. Resistência à remoção por tração e infiltração marginal de coroas totais fundidas cimentadas em dentes reconstruídos parcialmente. Bauru; 1986. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].
8. Franco EB. Influência do tipo de reconstrução na retenção de coroas totais fundidas. Bauru; 1983. [Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].
9. Greenfeld RS, Marshall FJ. Factors affecting dowel (post) selection and use in endodontically treated teeth. *J Canad Dent Ass* 1983 Nov.; 49(11):777-83.
10. Hirata JM, Muench A. estudo da retenção de coroas totais fundidas em função da área preparada e do ângulo de inclinação das paredes em dentes naturais. *Rev Ass Paul Cirurg Dent* 1982 set./out.; 36(5):468-74.
11. Kurer HG, Combe EL, Grant AA. Factors influencing the retention of dowels. *J Prosthet Dent* 1977 Nov.; 38(5):515-25.
12. Jorgensen LD. Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements. *Acta Odontol Scand* 1960; 18:478-90.
13. Juntavee N, Milstein PL. Effect of surface roughness and cement space and crowns retention. *J Prosthet Dent* 1992 Sept.; 68(3):482-6.
14. Moreira Filho N. Estudo da adaptação e resistência à remoção por tração de coroas totais fundidas fixadas com cimento de fosfato de zinco, poliacarboxilato de zinco e ionômero de vidro. Bauru; 1979. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].
15. Morgano SM, Millot P. Clinical success of cast metal posts and cores. *J Prosthet Dent* 1993 July.; 70(1):11-6.
16. Norato J, Abreu D, Salvador MCG, Pádua JM. Influência do tipo e natureza do preparo na adaptação e na resistência à remoção de coroas totais cimentadas com cimentos resinosos. *Estomat Cult* 1977 jan./jun.; 11(1):91-100.
17. Omar R. A comparative study of the retentive capacity of dental cementing agents. *J Prosthet Dent* 1988 July.; 60(1):35-40.
18. Paiva HJ. Efeito da técnica de colocação do agente cimentante e da presença de sulcos no desajuste e na resistência à remoção por tração de núcleos metálicos, em dentes unirradiculares. Bauru; 1979. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].
19. Pegoraro LF, Valle AL, Araujo CRP, Bonfante G, Conti PCR, Bonachella V. Preparos de dentes com finalidade protética In: Pegoraro LF, Valle AL, Araujo CRP, Bonfante G, Conti PCR, Bonachella V. Prótese fixa. São Paulo, Artes Médicas; 1998. p.43-68.
20. Pegoraro LF, Valle AL, Araujo CRP, Bonfante G, Conti PCR, Bonachella V. Núcleos. In: Pegoraro LF, Valle AL, Araujo CRP, Bonfante G, Conti PCR, Bonachella V. Prótese fixa. São Paulo: Artes Médicas; 1998. p.85-110.
21. Ruemping DR, Lund MR, Schnell RJ. Retention of dowels subjected to tensile and torsional forces. *J Prosthet Dent* 1979 Feb.; 41(2):159-62.
22. Silva RRP. Estudo comparativo da adaptação e resistência à tração de coroas cimentadas com cimento de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco. Bauru; 1976. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].
23. Standlee JP, Caputto AA, Hanson EC. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter and design. *J Prosthet Dent* 1978 Apr.; 39(4):400-5.
24. Tan K, Ibbetson R. The effect of cement volume on crown seating. *Int J Prosthodont* 1996 Sept./Oct.; 9:445-51.
25. Tjan AHL, Whang SB, Miller GD. The effect of a corrugated channel on the retentive properties of an obturator reinforced compo-

- site resin dowel-core system. J Prosthet Dent 1984 Mar.; 51(3):347-52.
26. Turner CH. The retention of dental posts. J Dent 1982 June.; 10(2):154-65.
27. Tutinpawon M. Effect of tooth surface roughness on marginal seating and retention of complete metal crowns. J Prosthet Dent 1999; 81(2):142-7.
28. Valle AL. Avaliação do desajuste vertical, resistência à tração e compressão de núcleos metálicos fundidos cimentados com cimentos de fosfato de zinco e resinoso em condutos tratados ou não com ácido fosfórico. Bauru; 2000. [Tese de Livre-Docência – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].
29. Wood WW. Retention of posts in teeth with nonvital pulps. J Prosthet Dent 1983 Apr.; 49(4):504-6.
30. Zmener O. Effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth. J Endod 1980 Aug.; 6(8):687-90.

Entrada: 30/01/03
Aprovado: 28/04/03

Juliano Milczewsky Scolaro
Rua Mário Bittar, 181
Setor Marista
CEP: 74150-260 – Goiânia – GO
Tel: (62) 545-1104/545-1100
E-mail: jmscolaro@hotmail.com
al-valle@fob.usp.br