



Resistência adesiva na dentina intra-radicular na cimentação de pinos de fibra

Bond strenght on root dentin in fiber post cementation

Carla Luchese Costa

Especialista em Prótese Dentária pela Odontoclínica Central da Marinha

Patrícia da Silva Xavier

Mestranda em Clínica Odontológica da UFF

Hélio Rodrigues Sampaio Filho

Professor de Materiais Dentários da FO/Uerj

Cresus Vinícius Depes Gouvêa

Professor Titular de Prótese Dentária da UFF

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar através de ensaios mecânicos de *push out* a resistência adesiva entre a dentina intra-radicular de dentes bovinos e pinos de fibra de carbono (Reforpost/Angelus), e se há diferença entre as regiões cervical, média e apical, utilizando-se dois sistemas adesivos (Variolink II/Ivoclar e Cement Post/Angelus). Foram selecionados quatorze dentes unirradiculares, divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo 1 (cimento Variolink II), no Grupo 2 (Cement Post). As raízes foram seccionadas transversalmente em três discos de 2,0 mm de espessura, denominados terços cervical, médio e apical. Através da análise de variância (Anova $p = 0,224$), pôde-se constatar que não houve diferença estatística significativa entre os terços.

Palavras-chave: agente adesivo dentário; cimento dental; pino de fibra.

Abstract

The purpose of this study was to verify through mechanical tests of *push out* the strength adhesive bonding between the intra-root teeth of cattle and pins of carbon fiber (Reforpost/Angelus) and if there was any difference between the cervical, and apical average, using two adhesive systems (Variolink II/Ivoclar and Cement Post/Angelus). Twelve uni-root teeth were selected, randomly divided into two groups: Group 1 (Variolink II), Group 2 (Cement Post). The roots were split across three discs of 2.0 mm in thickness, called cervical thirds, middle and apical. Through analysis of variance (Anova $p = 0,224$) there was no statistically significant difference between the thirds.

Keywords: bond dentin agent; dental cement; fiber post.

Introdução

Um pino intra-radicular deve promover retenção à restauração final do dente. Quando se faz a cimentação do pino intra-radicular, em geral se usa um cimento resinoso em combinação com um sistema adesivo. Porém, os sistemas adesivos atuais apresentam grande sensibilidade de técnica. Devido a isso, um novo interesse foi detectado em torno da eficiência dos materiais empregados.

Os pinos de fibra de carbono, que têm um módulo de elasticidade similar ao da dentina, são muito utilizados atualmente. GLAZER *et al.* (5) e FREDRIKSSON *et al.* (4), em seus estudos retrospectivos, indicam o uso de pino de fibra de carbono para restauração de dentes tratados endodonticamente com perda de 50% de estrutura coronal.

A cimentação de pino intra-radicular é ainda questionável, devido a: falhas clínicas, características dos sistemas adesivos, anatomia desfavorável dos canais, posição dos dentes, falha do operador, cimentos obturadores ineficientes e à dificuldade em transmitir luz para a região apical do pino, o que dificulta a uma perfeita adaptação destes à luz do canal. Sistemas adesivos autopolimerizáveis, fotopolimerizáveis ou sistema adesivo dual são indicados pelos fabricantes. Entretanto, os autopolimerizáveis são mais usados geralmente para este procedimento. Consequentemente, dúvidas remanescem a respeito da eficácia na ligação do cimento fotopolimerizável com a dentina, especialmente nas áreas de acesso difícil à luz, como os terços médio e apical da raiz.

Um recente estudo de GORACCI *et al.* (6) revelou que o teste *push out* é o método mais confiável para determinar a força adesiva entre o pino e a dentina por causa do grande número de falhas prematuras que ocorre durante a preparação do espécime nos testes convencionais e à grande distribuição de dados baseada nessas considerações.

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência ao cisalhamento por extrusão (*push out*) entre a dentina intra-radicular e pinos de fibra de carbono Reforpost (Angelus) nas regiões cervical, média e apical de raízes de incisivos bovinos utilizando dois sistemas de cimentação adesiva: Variolink II/Ivoclar e Cement Post/Angelus.

Material e Método

Os materiais utilizados nesta pesquisa estão listados na tabela I.

Tabela I. Material, descrição, composição e fabricante

Material	Descrição	Composição	Fabricante
Reforpost	Pinos intra-radicular de fibra de carbono	* Fibras de carbono 62%, resina epóxi 38%	Angelus
Variolink II	Cimento resinoso dual	BisGMA, UEDMA, TEGDMA, 73,4% de carga/peso	Ivoclar, Vivadent
Cement Post	Cimento resinoso auto	BisGMA, TEDMA, BHT, carga	Angelus
Prime & bond 2.1	Adesivo dentinário	* Resinas dimetacrilato elastoméricas, penta, fotoiniciadores, estabilizadores, hidrofluoretos de cetilamina e acetona	Dentsply
Condicionador dental gel	Ácido fosfórico a 37%	* Ácido fosfórico, água, sílica coloidal e corante inorgânico	Dentsply

*Informações do fabricante

Seleção e Preparo das Raízes

Foram selecionados quatorze dentes bovinos unirradiculares, hígidos com comprimento médio radicular de $13,0 \pm 1,0$ mm, que tenham a luz do canal menor que 1 mm. Os dentes foram limpos com curetas periodontais (Duflex), sendo armazenados em solução de timol a 0,5% previamente à realização do estudo. As coroas dos dentes foram removidas com auxílio de um disco diamantado (KG Sorensen) na altura da junção cimento-esmalte. As polpas dentais foram removidas do conduto radicular por meio de limas endodônticas (Dentsply) sob abundante irrigação com hipoclorito de sódio a 0,5% para suspensão da matéria orgânica.

Após esta etapa, as raízes foram mantidas imersas em água destilada sob temperatura de 37° C, em estufa bacteriológica (Fanen). Em seguida, as raízes foram incluídas em resina acrílica (Jet clássico pó/líquido) embutida exatamente no centro de um porta amostras com o auxílio de um delineador (Bio art 1000).

Preparo dos Canais Radiculares

Foram realizados com brocas Gattes-Gliden nº 6 (KG Sorensen), que têm diâmetro ligeiramente maior do que o diâmetro dos canais radiculares para padronização dos preparos. A broca de Gattes foi utilizada até a profundidade de 8,0 mm com um micromotor elétrico acoplado (410-p Dentec). Trinta e seis raízes foram separadas aleatoriamente em seis grupos de sete dentes.

Divisão dos Grupos

As quatorze raízes foram divididas aleatoriamente em dois grupos: no Grupo 1 os pinos foram cimentados com o cimento Cement Post, no Grupo 2 com Variolink II. De acordo com a tabela II.

Preparo da Superfície do Pino de Fibra de Vidro e do Conduto Radicular

Grupos 1 e 2

Nos grupos 1 e 2 os pinos de fibra de vidro foram limpos com álcool para efeito de limpeza da superfície. Aplicação de uma camada de adesivo foto ativado Prime & bond 2.1 e fotopolimerizar (Opti-light digital/Gnatus) por 10 segundos.

Os canais radiculares das raízes dos grupos 1 e 2 foram condicionados com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos e, em seguida, lavados abundantemente com água por tempo igual. Depois, a raiz foi seca com leve jato de ar por 2 segundos e o excesso de água do interior do canal será removido com cones de papel absorvente. Será aplicado o sistema Single Bond, na dentina radicular com o auxílio de um *microbrush* (KG Sorensen). Após suave secagem por 2 segundos com jato de ar, o excesso do adesivo foi removido do interior do canal com cone de papel absorvente. Em seguida, o adesivo foi foto ativado por 10 segundos com fotopolimerizador posicionada na altura da entrada do canal.

Cimentação

Os cimentos foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes. O cimento foi aplicado no pino com uma espátula e no interior do conduto com o auxílio de uma ponta aplicadora acoplada a um porta compule (Centrix), em seus respectivos grupos. O pino foi posicionado e estabilizado manualmente no interior do canal. O excesso do material foi removido com uma sonda exploradora e fotoativado por 40 segundos no sentido ocluso-apical da raiz.

Seccionamento das Raízes em Terços

Após a fixação dos pinos, as raízes foram mantidas imersas em água destilada, em estufa sob temperatura de 37° C, por 24h. A porção mais apical das raízes foi seccionada até a altura em que a raiz apresente 8,0 mm de comprimento. Depois disso, as raízes foram seccionadas transversal-

mente com auxílio da cortadeira metalográfica (LABCUT 1010/ Extect) em três secções de 2,0 mm, sendo denominadas: terço cervical, médio e apical do pino. O excesso que restou do pino na região cervical da raiz, após a fixação, foi descartado.

Ensaio Mecânico de Cisalhamento por Extrusão – *Push Out*

Somente os espécimes correspondentes a seis raízes de cada grupo foram submetidos ao ensaio mecânico, os demais foram analisados em microscopia eletrônica de varredura para observação das interfaces de união.

Após o procedimento de corte, os espécimes foram posicionados em uma base metálica em aço inoxidável, contendo um orifício de 2,0 mm na região central. As secções radiculares contendo o pino foram posicionadas exatamente na mesma direção do orifício da base metálica. Uma haste metálica com ponta ativa de 1,0 mm de diâmetro foi fixada no mordente da máquina e posicionada no centro do pino. O ensaio de *push out* foi realizado, com velocidade de 0,5 mm na máquina universal de ensaios mecânicos (EMIC DL2000), até o total deslocamento do pino do conduto radicular.

Tabela II. Divisão dos grupos, nomenclatura e cimento

Grupos	Nomenclatura	Cimento
Grupo 1 (Cervical)	CPC	Cement Post
Grupo 1 (Médio)	CPM	Cement Post
Grupo 1 (Apical)	CPA	Cement Post
Grupo 2 (Cervical)	VC	Variolink II
Grupo 2 (Médio)	VM	Variolink II
Grupo 2 (Apical)	VA	Variolink II

Resultados

O tratamento estatístico foi efetuado no programa Premier of Biostatistics pelo teste de Análise de variância Anova. Os níveis de significância foram padronizados em 0,05. Como mostra a tabela III.

Grupo/Nomenclatura	Média	Desvio padrão
1/ CPC	92.8	31.5
1/ CPM	65.8	7.5
1/ CPA	59.0	24.3
2/ VC	46.2	15.0
2/ VM	71.2	45.7
2/ VA	74.6	30.6

P = 0.224

Tabela III. Médias $\pm$ desvios-padrão do ensaio de *push out* dos espécimes em relação ao cimento e ao terço

Discussão

O teste de *push out* tem mostrado melhor confiabilidade na medição da força de adesão de pinos de fibra a dentina radicular (6).

Segundo BOUILLAGUET *et al.* (2) e TAY *et al.* (13), o fator C observado quando o pino de fibra de carbono é cimentado no canal radicular chega perto de 200, o que causa uma alta contração, por isto os materiais com presa lenta como os de presa química tem menos força de contração causando uma menor incidência de falhas na adesividade dentinária radicular. Por outro lado, SILVA *et al.* (12) relatam que a fotoativação nos cimentos de presa dual aumenta o seu grau de conversão. AKGUNGOR & AKKAYAN (1) não acharam diferença estatística entre cimentos resinosos dual e fotopolimerizável e explicam que isto ocorre devido à fina espessura encontrada em seu experimento e à fotossensibilidade dos agentes adesivos. O presente estudo não encontrou diferença estatística no teste de *push out* entre os dois sistemas adesivos utilizados Cement Post de presa química e Variolink II de presa dual rejeitando a hipótese

de que o cimento de presa química promoveria maior resistência adesiva.

O tipo de agente cimentante, a técnica de polimerização, o modo de aplicação do adesivo (1, 2, 10), o tipo de fibra do pino (7) e o estresse gerado pela contração do cimento, parecem ser fatores importantes que podem afetar o completo assentamento do pino no conduto radicular influenciando, assim, na adesão deste ao conduto. Sendo assim, é necessário tomar todo cuidado para que os efeitos somados não se transformem em intercorrências indesejáveis. Essas evidências e a alta complexidade da técnica adesiva no canal radicular pode resultar em deslocamento do pino de fibra.

Uma baixa resistência adesiva é esperada na região apical. Considerando a evidência que o grau de conversão do cimento resinoso não está relacionado com o pino de fibra, o decréscimo na força de adesão, em volta da região apical, pode ser associada com diferenças de procedimentos adesivos. De acordo com FERRARI & MANNOCCI (3), MONTICELLI *et al.* (9), KALKAN *et al.* (7), o controle da

mistura e o acesso de luz fotopolimerizadora são comprometidos no terço apical.

Isto contradiz os resultados deste estudo que rejeita a hipótese da variação da resistência adesiva nas três regiões, tendo uma maior força nos terços cervical e médio. Com o maior controle da técnica adesiva e da umidade nas regiões estudadas, verificou-se que não houve diferença estatística no teste *push out* entre os diferentes terços. A microestrutura das regiões por si só influenciou os resultados. Contrastando com outros estudos como o de BOUILLAGUET *et al.* (2), SILVA *et al.* (12), MALLMANN *et al.* (8), GORACCI *et al.* (6) e KALKAN *et al.* (7), que relataram maior adesividade no terço cervical e o achado de AKGUNGOR & AKKAYAN (1) que acharam uma adesividade no terço apical apenas no agente adesivo de frasco único e não achou diferença nos demais. Uma explicação para esta menor adesão no terço apical, segundo estes autores que utilizaram dentes humanos em seus experimentos, ocorre devido a uma menor densidade de túbulos nesta região.

Conclusão

De acordo com os resultados encontrados e com o limite das condições deste experimento, parece lícito concluir que nem o tipo de cimento e nem a região de dentina influenciaram na resistência adesiva em dente bovino. 

Referências Bibliográficas

1. AKGUNGOR, 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.*, v. 95, n. 5, p. 368-378, May, 2006.
2. BOUILLAGUET, S., TROESCH, S., WTAHA, J. C. *et al.* Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent. Mater.*, v. 19, p. 199-205, 2003.
3. FERRARI, M., MANNOCCI, F. An "one bottle" adhesive system for bonding a fiber post into a root canal. *Int. Endod. J.*, v. 33, p. 397-400, 2000.
4. FREDRIKSSON, M., ASTBACK, J., PAMENIUS, M. *et al.* A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J. Prosthet. Dent.*, v. 80, p. 151-157, 1998.
5. GLAZER, B. Restoration of Endodontically Treated Teeth with Carbon Fibre Posts — A Prospective Study. *J. Can Dent. Assoc.*, v. 66, p. 613-618, 2000.
6. GORACCI, C., TAVARES, A. U., FABIANELLI, A. *et al.* The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur. J. Oral Sci.*, v. 112, p. 353-361, 2004.
7. KALKAN, M., USUMEZ, A., OZTURK, A. N. *et al.* Bond strength between root dentin and three glass-fiber post systems. *J. Prosthet. Dent.*, v. 96, n. 10, p. 41-46, 2006.
8. MALLMANN, A., JACQUES, L. B., VALANDRO, L. F. *et al.* Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts. *J. Prosthet. Dent.*, v. 97, p. 165-172, 2007.
9. MONTICELLI, F., OSORIO, R., ALBALADEJO, A. *et al.* Effects of adhesive systems and luting agents on bonding of fiber posts to root canal dentin. *J. Biomed Mater Res. B. Appl. Biomater.*, v. 77, p. 195-200, 2006.
10. PEST, L. B., CAVALLI, G., BERTANI, P. *et al.* Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push out tests and SEM observations. *Dental Materials*, v. 18, p. 596-602, 2002.
11. SIDOLI, G. E., KING, P. A., SETCHELL, D. J. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *J. Prosthet. Dent.*, v. 78, p. 5-9, 1997.
12. SILVA, A. L. F., CASSELLI, D. S. M., AMBROSANO, G. M. B. *et al.* Effect of the Adhesive Application Mode and Fiber Post Translucency on the Push-out Bond Strength to Dentin. *JOE*, v. 20, n. 3, p. 1-4, 2007. **ARTICLE IN PRESS**
13. TAY, F. R., LOUSHINE, R. J., LAMBRECHTS, P. *et al.* Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. *J. Endod.*, v. 31, p. 584-589, 2005.

Recebido em: 28/08/2008

Aprovado em: 15/09/2008

Carla Luchese Costa

Rua Marechal Ramon Castilla, 251, apto 303 – Botafogo

Rio de Janeiro/RJ, Brasil – CEP: 22290-175

E-mail: carluchese@ig.com.br