
Estudo *in Vitro* da influência da pré-hibridização da dentina radicular na retenção de pinos de fibra

In Vitro Study on the influence of the root canal pre-hybridization on the bond strength of intra-radicular posts

¹Denis Yudi Nagase, ²Carlos Martins Agra, ²Susana Morimoto, ³Newton Sesma, ³Glauco Fioranelli Vieira, ³Margareth Oda

¹Programa de Pós Graduação em Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – SP, Brasil; ²Departamento de Bio-Odontologia da Universidade Ibirapuera, São Paulo-SP, Brasil; ³Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Verificar a influência da pré-hibridização da dentina na força de retenção de pinos intra-radulares na técnica direta-indireta. **Métodos** – 20 raízes de dentes bovinos com comprimento de 12 mm foram tratadas endodonticamente e divididas aleatoriamente em 2 grupos (n=10): grupo 1 (sem a pré-hibridização da dentina) e grupo 2 (com a pré-hibridização da dentina). A força de retenção foi determinada através do teste de tração usando Universal Testing Machine (Instron). Todos os dados foram analisados usando *one-way analysis of variance* (ANOVA) com a significância de $p < 0.05$ e complementadas com teste de Tukey. **Resultado** – Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. **Conclusão** – Com base nos resultados obtidos, a pré-hibridização da dentina não apresentou melhorias a retenção dos pinos.

Descritores: Pinos de fibra; Força de retenção; Técnica direta-indireta; Customização

Abstract

Objective – The aim of this study is to verify the influence of dentin pre-hybridization on fiber post retention force in direct-indirect technique. **Methods** – 20 bovine single roots with a length of 12 mm were endodontically treated and randomly divided into 2 groups (n=10): group 1 (dentin was not pre-hybridized), group 2 (dentin was pre-hybridized). The retention force was determined by Universal Testing Machine (Instron). All data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) with significance of $p < 0.05$ and complemented with Tukey test. **Result** – There was no statistically significant difference between groups. **Conclusion** – Based on the results, we conclude pre-hybridization of dentin did not improve the retention of fiber post.

Descriptors: Fiber post; Retention force; Direct-indirect technique; Customization

Introdução

Em dentes tratados endodonticamente, um retentor intra-radicular costuma ser utilizado para melhorar as condições da restauração do elemento dental. Esse retentor pode ser de metal fundido ou pré-fabricado. O metal, por ser um material rígido, é capaz de resistir às forças sem que ocorra distorção e transferir todo o estresse para a dentina, podendo resultar na fratura da raiz. Isto ocorre devido à diferença considerável no módulo de elasticidade entre as duas estruturas¹⁻⁴. Além disso, a forma cônica do núcleo metálico fundido e o desgaste da dentina ocorrido durante o preparo do conduto radicular são fatores que podem ocasionar aumento da fragilidade da raiz, ampliando as possibilidades da fratura⁵⁻⁶.

A introdução do pino pré-fabricado de fibra é uma opção para os dentes tratados endodonticamente. Esses pinos são compostos por fibras unidirecionais de carbono ou de vidro embebidas em matriz de resina, com duas vantagens em relação ao metal: o módulo de elasticidade, próximo ao da dentina, enquanto que o do metal é por volta de 20 vezes maior; e a estética. Além disso, devem ser considerados alguns aspectos, entre eles, técnica operatória simples; eliminação da fase laboratorial, devido a não necessidade de moldagem.

Sendo assim, a utilização de pinos pré-fabricados pode ser considerada uma alternativa para ser utilizado como retenção intra-radicular.

Mas um problema que vem ocorrendo nessas restaurações é a falha na cimentação entre pino/resina e/ou resina/dentina. Por isso são necessários mais estudos para esta opção de tratamento^{2,7}.

Existe a possibilidade de utilização de três técnicas na restauração de pinos: método direto, indireto e direto-indireto. Qual destas 3 técnicas resulta numa melhor retenção do pino, ainda não está bem esclarecida.

Alguns autores revelam que o selamento e a retenção de restaurações indiretas são melhorados com a aplicação de adesivo dentinário imediatamente após o preparo⁸⁻⁹. Da mesma forma a dentina intra-radicular pode ser pré-hibridizada imediatamente após o preparo para pino e anteriormente à modelagem do pino ou ser hibridizada após a modelagem do pino, anteriormente a sua cimentação.

Proposição

Este estudo se propõe a verificar a influência da pré-hibridização da dentina na força de retenção de pinos intra-radulares na técnica direta indireta.

Material e métodos

Obtenção das amostras

Foram selecionadas em incisivos hígidos de bovinos da raça Holstein, 20 raízes com diâmetro de canal menor que 1.0mm e comprimento de raiz de 12mm. Para tanto, estes dentes foram seccionado perpendicularmente à junção amelo-cementária com disco de carbundum, sob refrigeração de água. As raízes foram limpas com curetas periodontais e armazenadas em água a uma temperatura de 4°C (ISO TR 11405).

4.2 Preparo dos dentes

Os canais foram tratados endodonticamente pelo método convencional, da lima N° 15 até a lima N° 40 (Mani Co., Japan) a 1mm do ápice. A parte cervical das raízes foi fixada no centro da base de um tubo de PVC (15mm x 32mm) com cera utilidade (Cera Rosa 7, Polidental Indústria e Comercio Ltda, Brasil). A resina acrílica autopolimerizável (Jet Clássico, São Paulo, Brasil) foi manipulada e vertida no interior do tubo até cobrir a raiz. Após a polimerização, a resina foi retirada manualmente. O preparo do conduto foi feito com a broca largo 5 (1.50mm, Mani Co., Japan) desobturando 7mm de guta percha e deixando 4 mm no ápice do canal; em seguida foi irrigado com seringa contendo uma água destilada e seco com cones de papel (Dentsply, Brasil).

Os pinos de fibra de vidro Reforpost® (Angelus, Brasil) de 1.30mm de diâmetro foram usados neste experimento e cimentados com cimento resinoso (3M ESPE RelyX CRA, 3M, Brasil). A Tabela mostra os grupos conforme o adesivo, material de preenchimento, tratamento da dentina radicular e o teste utilizado (Tabela 1).

Tabela 1. Os grupos foram divididos conforme o tratamento da dentina radicular (n=10)

Grupos	G-1	G-2
Adesivo	Futurabond	Futurabond
Material de preenchimento	resina	resina
Tratamento	sem tratamento	pré-hibridização

Grupo G-1

A aplicação de um isolante hidrossolúvel (Gel lubrificante KY, Johnson & Johnson, Brasil) foi feita com microbrush nas paredes do canal para isolamento. A base e o catalisador do cimento resinoso (RelyX CRA, 3M, Brasil) foram espatulados em porções iguais e o cimento foi aplicado no interior do canal utilizando lentulo em baixa rotação conforme as instruções do fabricante. O pino foi inserido no canal como uma pinça clínica, sendo o excesso de cimento removido com explorador, seguido de fotopolimerização com aparelho convencional por 10s (Astralis 10, Ivoclar Vivadent, Brazil, 1200 mW/cm², 400-510 nm). O pino foi removido do interior do canal com uma pinça clínica e fotopolimerizado por mais 30s, perfazendo assim 40s como manda o fabricante. O interior do canal foi lavado com seringa contendo água e o excesso foi removido com cone de

papel deixando o canal úmido. Com um microbrush, foi aplicado o adesivo autocondicionante (Futurabond, VOOCO) em todo o conduto radicular e fotopolimerizado por 20s. Uma nova porção de cimento resinoso foi novamente aplicado no interior do canal usando lentulo em baixa rotação. O pino foi inserido no interior do canal e fotopolimerizado por 40s.

Grupo G-2

O procedimento foi o mesmo que o grupo G-1, porém logo após o preparo do conduto e antes da aplicação do gel hidrossolúvel, foi aplicado o adesivo autocondicionante Futurabond na superfície radicular e polimerizado por 20s como manda o fabricante (pré-hibridização da parede dentinária).

Preparação das amostras para o teste de tração

Os espécimes foram armazenados a 37°C em um ambiente a 100% de umidade, por 24 horas. As raízes foram seccionadas com uma espessura de 2.0mm no equipamento (Isomet, Bahuar) dividindo os espécimes em terço cervical, médio e apical.

Teste de tração

Foi realizado o teste de push out através da máquina de teste universal (Mini Instron 4442, Canton, MA, USA), com velocidade de 0.5mm/min até a ocorrência de falha do núcleo. Foi utilizado um pino de 1,30mm para deslocar o núcleo da raiz no sentido ápice-cervical.

Análise estatística

Os valores obtidos no teste de tração foram submetidos ao programa estatístico BioEstat 4.0 (Ayres M, Belém, Brasil). Todos os dados do teste de tração foram analisados utilizando a análise estatística paramétrica ANOVA com nível de significância de 5% (para verificar a diferença entre os grupos) e complementados com teste Tukey.

Resultados

A Tabela 2 apresentam os valores de médias e desvio-padrão para os grupos experimentais do teste de *push out*. Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e entre os terços das raízes (cervical, médio e apical) não houve diferença.

Tabela 2. Mostra a média (MPa) de cada região. Letras diferentes (a, b) indicam diferenças estatísticas entre os grupos baseado no ANOVA complementado com teste de Tukey

	Cervical	Médio	Apical
G-1	3,61 (±1,17) ^b	4,11 (±1,50) ^b	3,27 (±1,34) ^b
G-2	2,33 (±1,02) ^b	2,14 (±0,89) ^b	2,01 (±0,73) ^b

Discussão

Os pinos de fibra de vidro têm sido muito utilizados na confecção de núcleo de dentes tratados endodonticamente. Isto ocorre devido ao seu módulo de elástici-

dade próximo da dentina e ao fator estético. Dois métodos de confecção do núcleo são recomendados pelo fabricante: a técnica direta e a de customização¹⁰⁻¹¹. Além disso, ainda não está claro se a pré-hibridização do conduto pode aumentar a força de união do sistema de pinos de fibra. Neste estudo, foi avaliada a influência da pré-hibridização do conduto radicular na retenção de pinos pré-fabricados.

Soares, *et al.* 2011, compararam através do teste de push out a força de união dos pinos de fibra em cada região da raiz. A região cervical foi a que apresentou melhor desempenho, mesmo utilizando um material com dupla ativação. Isto porque a fotoativação foi feita mais próxima da região cervical. Assim, os materiais da região cervical, irão se polimerizar principalmente pelas reações desencadeadas pela luz, enquanto que na região apical, através das reações químicas. Portanto as propriedades destes materiais resinosos devem ser diferentes ao longo do conduto radicular devido à menor irradiância da luz nas regiões mais profundas e podendo, ainda, afetar a adesão destes com a dentina do conduto radicular¹².

Em outro trabalho realizado por Campos *et al.*, 2011, também foi analisada a adesão dos pinos de fibra em cada terço da raiz através do teste de *push out*. A região cervical foi a que apresentou maior força de união estatisticamente significativa¹³.

Inoue *et al.*, 2009; Mannocci *et al.*, 2004 relatam que no terço cervical da raiz existe uma maior quantidade de túbulos dentinários do que na região apical e o diâmetro dos túbulos vai diminuindo conforme se aproxima da região apical¹⁴⁻¹⁵. Isso explicaria a maior força de adesão da região cervical. Mas para alguns autores^{16-17,7}, a resistência mecânica não variou conforme região da dentina radicular e no caso de adesivo auto condicionante, a resistência adesiva não é influenciada pela profundidade de dentina nem pela densidade de número de túbulos. Com isso, pode-se dizer que o fator mais importante para a adesão na dentina radicular seria as propriedades mecânicas do agente de união^{16,18-9}.

Já no presente trabalho, os grupos não apresentaram diferença entre os terços da raiz. Isso pode ser explicado devido à pré polimerização do conjunto pino-resina antes da cimentação, não dependendo assim do alcance da luz na região mais profunda do conduto.

Nos adesivos autocondicionantes, a resistência adesiva não é influenciada pela profundidade de dentina nem pela densidade de número de túbulos, pois se consegue uma adesão homogênea ao longo da raiz^{16-17,7}.

Outros estudos sobre o tratamento da dentina^{8,20}, concluíram que o grupo que foi realizado a pré-hibridização, melhorou a força de união das restaurações indiretas em comparação aos grupos em que houve cimentação provisória sem a pré-hibridização. Isso ocorreu tanto nos casos de adesivos de condicionamento total e nos auto condicionantes. Ambos os autores preconizaram o uso de jato de óxido de alumínio para melhor limpeza da superfície.

Nota-se que nestes trabalhos a pré-hibridização me-

lhora a força de união das restaurações igualando-as ao grupo controle em que logo após o preparo cavitário é realizada a cimentação definitiva. Pode-se dizer então que a pré-hibridização seria mais bem indicada para os casos em que houver o uso do cimento provisório, pois impediria o seu contato direto com a dentina.

Neste estudo, não houve diferença significativa da pré-hibridização ou não das paredes do conduto radicular. Já que para a modelagem do núcleo foi utilizado apenas o isolante hidrossolúvel que facilmente é removido com a água. A pré-hibridização melhora a adesão nos casos em que se utiliza algum tipo de cimento provisório, pois impede o seu contato direto com a dentina e facilita a sua remoção.

Conclusão

A pré-hibridização da dentina radicular não influenciou na força de retenção dos pinos de fibra.

Os valores da retenção dos pinos de fibra de cada terço da raiz (cervical, média ou apical) não apresentaram diferença estatística significativa.

Referências

1. Bolhuis P, de Gee A, Feilzer A. Influence of fatigue loading on four post-and-core systems in maxillary premolars. *Quintessence Int.* 2004;35:657-67.
2. D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D'Amario M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent.* 2007;98(3):193-8.
3. Hayashi M, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S. Fracture resistance of pulpless teeth restored with post-cores and crowns. *Dent Mater.* 2006;22(5):477-85.
4. Torbjörner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont.* 2004;17:369-76.
5. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004;30(5):289-301.
6. Naumann M, Koelpin M, Beuer F, Meyer-Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: A prospective observational clinical study. *J Endod.* 2012;38(4):432-5. Epub 2012;Feb 16.
7. Mumcu E, Erdemir U, Topcu FT. Comparison of micro push-out bond strengths of two fiber posts luted using simplified adhesive approaches. *Dent Mater J.* 2010;29(3):286-96. Epub 2010 May 20.
8. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2005;17(3):144-54; discussion 55.
9. Duarte S Jr, de Freitas CR, Saad JR, Sadan A. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. *J Prosthet Dent.* 2009;102(1):1-9.
10. Nagase DY, Takemoto S, Hattori M, Yoshinari M, Kawada E, Oda Y. Influence of fabrication techniques on retention force of fiber-reinforced composite posts. *Dent Mater J.* 2005;24(2):280-5.
11. Nagase DY, Matos AB. Influência de duas técnicas de cimentação adesiva na retenção de pinos intra-radulares de fibra de vidro. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 2007;25(4):437-41.

12. Soares CJ, Pereira JC, Valdivia AD, Novais VR, Meneses MS. Influence of resin cement and post configuration on bond strength to root dentine. *Int Endod J*. 2012;45(2):136-45. Epub 2011. Out 13.
13. Calixto LR, Bandéca MC, Clavijo V, Andrade HF, Vaz LG, Campos EA. Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post. *Oper Dent*. 2012;37(1):80-6. Epub 2011. Sep 26.
14. Inoue T, Saito M, Yamamoto M, Debari K, Kou K, Nishimura F, *et al*. Comparison of nanohardness between coronal and radicular intertubular dentin. *Dent J Mater*. 2009;28(3):295-300.
15. Mannocci F, Pilecki P, Bertelli E, Watson TF. Density of dentinal tubules affects the tensile strength of root dentin. *Dent Mater*. 2004;20(3):293-6.
16. Aksornmuang J, Nakajima M, Panyayong W, Tagami J. Effects of photocuring strategy on bonding of dual-cure one-step self-etch adhesive to root canal dentin. *Dent Mater J*. 2009;28(2):133-41.
17. Liu J, Hattori M, Hasegawa K, Yoshinari M, Kawada E, Oda Y. Effect of tubule orientation and dentin location on the microtensile strength of bovine root dentin. *Dent Mater J*. 2002;21(2):73-82.
18. Takahashi A, Sato Y, Uno S, Pereira PN, Sano H. Effects of mechanical properties of adhesive resins on bond strength to dentin. *Dent Mater*. 2002 May;18(3):263-8.
19. Zicari F, De Munck J, Scotti R, Naert I, Van Meerbeek B. Factors affecting the cement-post interface. *Dent Mater*. 2012;28(3):287-97. Epub 2011. Dec 12.
20. Dillenburg AL, Soares CG, Paranhos MP, Spohr AM, Loguercio AD, Burnett LH Jr. Microtensile bond strength of prehybridized dentin: storage time and surface treatment effects. *J Adhes Dent*. 2009;11(3):231-7.

Endereço para correspondência:

Denis Y. Nagase
Departamento de Dentística
Faculdade de Odontologia – USP
Av. Prof. Lineu Prestes, 2227
São Paulo-SP, CEP 05508-000
Brasil

E-mail: dynagase@usp.br

Recebido em 20 de maio de 2012
Aceito em 9 de abril de 2013