

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL RESINOSO À BASE DE FIBRA DE VIDRO PARA PINOS INTRARRADICULARES – ANÁLISE POR RESISTÊNCIA À FRATURA

Érika Maria Carvalho BITENCOURT; Rodrigo Borges FONSECA

Faculdade de Odontologia - UFG.

erikabitencourt@hotmail.com / rbonseca.ufg@gmail.com

Palavras-chave: Resistência à fratura, técnica para retentor intra-radicular, fibras de vidro.

1 INTRODUÇÃO

A restauração de dentes submetidos ao tratamento endodôntico pode ser executada de forma direta ou indireta, e requer ou não o uso de dispositivo retentor intrarradicular². Na maioria das situações clínicas, a ausência de remanescente coronário não possibilita a restauração imediata da coroa dental havendo necessidade de se utilizar um meio de retenção intrarradicular para possibilitar a restauração protética⁹. Aos pinos intrarradiculares são atribuídas duas principais indicações: a primeira, aceita de forma universal, é proporcionar retenção ao material restaurador empregado no preenchimento²; a segunda indicação está relacionada ao reforço da estrutura dentária remanescente, sendo causa de controvérsias e constituindo objetivo de várias pesquisas^{7,11}.

A utilização de retentores anatômicos ou personalizados é uma das técnicas propostas para o tratamento de canais amplos. Estes são obtidos por meio da modelagem do conduto radicular com resina composta associada a pinos pré-fabricados de fibra de vidro ou, ainda, podem ser obtidos por intermédio da técnica indireta, realizando-se moldagem para obtenção de modelos e confecção dos retentores em laboratório de prótese⁶. Estas técnicas além de ampliar a indicação dos pinos pré-fabricados, reduzem quantidades excessivas de cimento que serviriam para substituir a estrutura dentária perdida⁶.

A adição de fibras de vidro à matriz de resina melhora suas propriedades mecânicas, como resistência à flexão, rigidez e resistência à fadiga⁴. Os pinos de fibra de vidro são constituídos por fibras contínuas e resina epóxica, a qual possui dificuldade de adesão aos materiais utilizados atualmente para adesão dentinária. Garoushi, Vallittu e Lassila⁵ desenvolveram um material à base de fibra de vidro (E-glass) picotada (3mm) em uma matriz de metacrilato e partículas inorgânicas de

sílica para construção de pinos, relatando aumento significativo de resistência em comparação com pinos de fibras convencionais.

A individualização do pino permite uma boa adaptação no conduto radicular, o que possibilita a formação de uma delgada camada de cimento resinoso, criando condições favoráveis para retenção do pino³. No entanto, novos estudos “*in vitro*” sobre novas formas de restauração protética de dentes tratados endodonticamente com pinos de fibra de vidro pré-fabricados ou, ainda, associações com pinos acessórios, fitas de fibra de vidro ou resina, são necessários no fornecimento de subsídios para a determinação de técnicas e condutas mais seguras para os cirurgiões-dentistas aplicarem clinicamente estes materiais^{1,3}.

Pretende-se possibilitar entendimento dos mecanismos de reforço proporcionados pelas fibras em pinos customizados confeccionados com novos materiais contendo fibra de vidro, visando melhoria na resistência de dentes tratados endodonticamente e restaurados com retentor intrarradicular. Portanto, os objetivos deste estudo são: a) avaliar a resistência à fratura de raízes bovinas restauradas com dois métodos alternativos de fabricação de pinos com fibra de vidro personalizados, em comparação ao desempenho de pinos de fibra de vidro pré-fabricados; b) avaliar o padrão de fratura ocorrido após os testes mecânicos, classificando-os; c) verificar a microestrutura fraturada em microscópio eletrônico de varredura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG sob o protocolo nº 161/11. Este trabalho encontra-se em execução, e até o presente momento, os procedimentos estão na fase de inclusão das raízes no alvéolo artificial. A pesquisa está sendo realizada através de estudo laboratorial “*in vitro*” mediante as etapas descritas abaixo.

a) Seleção e preparo dos espécimes

Foram selecionados 40 incisivos bovinos hígidos, com dimensões semelhantes, coletados em frigorífico da cidade de Goiânia. Os dentes tiveram as coroas removidas, permanecendo uma raiz reta de 15 mm de extensão cérvico-apical. As raízes foram submetidas ao tratamento endodôntico, cuja técnica de preparo e obturação foi padronizada para todas, como descrita a seguir. Foram empregadas brocas gates glidden (Malleifer, Dentsply), para instrumentação do

canal, de forma seqüencial. A broca nº02 atravessou todo o canal radicular, a nº03 foi até o ápice, sem atravessá-lo e a nº04, apenas nos terços médio e cervical. Durante a instrumentação, a irrigação deu-se com hipoclorito de sódio 1% (Biodinâmica) e a irrigação final com solução salina a 0.9% (Indústria Farmacêutica Basa). Os canais radiculares foram obturados com cones de guta-percha nº 70 (Dentsply) e cimento obturador Sealer 26 (Dentsply), pela técnica de condensação lateral⁸.

b) Inclusão e simulação do ligamento periodontal

Para reproduzir a movimentação do dente no alvéolo, as raízes serão incluídas em resina de poliestireno auto-polimerizável (Hutchinson do Brasil), distando 2 mm apicalmente do limite coronário e o ligamento periodontal será simulado com material de moldagem à base de poliéter (Impregum-F, 3M). Para o desenvolvimento do processo de inclusão, será empregada a técnica baseada no método descrito por Soares¹⁰.

c) Confecção dos grupos a serem testados

Após a inclusão, os canais serão desobturados, deixando 4 mm de material obturador apicalmente. Os dentes serão distribuídos aleatoriamente em 4 grupos experimentais (N=10), para serem restaurados com: G1 – pino de fibra de vidro pré-fabricado Exato Cônico (Angelus) e núcleo de preenchimento coronário em resina composta (Filtek Z-250; 3M- ESPE); G2 – pino de fibra de vidro pré-fabricado Exato Cônico (Angelus) anatomizado com resina composta (Filtek Z-250; 3M- ESPE) e núcleo de preenchimento coronário em resina composta (Filtek Z-250; 3M- ESPE); G3 - resina composta experimental quimicamente polimerizável à base de BIS-GMA (50% em peso) e TEGDMA (50% em peso) e reforçada com 40% de fibras de vidro picotadas (3mm) silanizadas; G4 – pino de fibra customizado construído com Fibrex Lab (Angelus) por meio de reprodução de molde do pino em duralay. Para todos os grupos será utilizado o sistema adesivo Fusion Duralink (Angelus) e para G1, G2 e G3 os pinos serão cimentados com o cimento resinoso Cement Post (Angelus).

d) Teste de resistência à fratura

Os corpos-de-prova restaurados serão inseridos em dispositivo metálico e posicionados na máquina de ensaio universal Instron 5569 (Instron Corp.), de modo que recebam o carregamento num ângulo de 135° em relação ao longo eixo do dente, simulando o ângulo de contato observado clinicamente para oclusão Classe I entre os dentes anteriores. A carga será aplicada numa velocidade de 0,5mm/min

em compressão até a fratura, sendo registrada a máxima resistência em Newton. O padrão de fratura será avaliado e classificado em: P1-fratura do núcleo de preenchimento; P2-fratura do pino; P3-fratura da raiz; P4-fratura do conjunto pino/raiz. Posteriormente os espécimes fraturados serão analisados microestruturalmente em microscopia eletrônica de varredura, de maneira a vasculhar fractograficamente a razão das fraturas. Especificamente, será observada a integridade das fibras de vidro, sua adesão à matriz resinosa, e a interação dos sistemas de pino com estrutura dental.

Os dados de resistência serão avaliados quanto à normalidade de distribuição por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo, posteriormente, submetidos à análise estatística por meio do teste ANOVA e Tukey (caso sejam paramétricos) ou Teste de Kruskal-Wallis e Método de Dunn (caso não paramétricos). Todos os testes serão executados com nível de significância em 5%.

3 RESULTADOS ESPERADOS

Até o momento, na data limite para envio do resumo, não há resultados para apresentar, estando o presente trabalho em andamento experimental (fase “c” da metodologia). No entanto, baseando-se na literatura existente, espera-se que: a) a resistência à fratura de raízes bovinas restauradas com os dois métodos alternativos de fabricação de pinos de fibra de vidro personalizados (G3 e G4) seja maior que a de pinos de fibra de vidro pré-fabricados (G1 e G2); b) que os padrões de fratura sejam semelhantes entre os grupos; c) e que na análise da microestrutura fraturada em microscópio eletrônico de varredura possa se comprovar melhor integridade dos materiais correspondentes aos grupos G3 e G4.

4 REFERÊNCIAS

1. ASMUSSEN, E.; PEUTZFELDT. A.; SAHAFI, A. Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowel-restored teeth. **J Prosthet Dent**, v. 94, p. 321-9, 2005.
2. BARATIERI, L.N. Abordagem restauradora de dentes tratados endodonticamente-pinos/núcleos e restaurações unitárias. In: BARATIERI, L.N.; MONTEIRO JÚNIOR, S.; ANDRADA, M.A.C. et al. **Odontologia restauradora-fundamentos e possibilidades**. 1 ed. São Paulo: Editora Santos, 2001. p. 619-71.

3. BONFANTE, G.; PEGORARO, L.F.; KAIZES, O.B. et al. Influência do grau de adaptação de pinos de fibras de vidro ao canal radicular na resistência à remoção por tração. **RFO**, v. 13, n. 1, p. 48-54, 2008.
4. DRUMMOND, J.L.; BAPPA, M.S. Static and cyclic loading of fiberreinforced dental resin. **Dent Mater**, v.19, n. 3, p. 226-31, 2003.
5. GAROUSHI, S.; VALLITTU, P.K.; LASSILA, L.V.J. Continuous and short fiber reinforced composite in root post-core system of severely damaged incisors. **Open Dent J**, v. 3, p. 36–41, 2009.
6. GRANDINI, S.; GORACCI, C.; MONTICELLI, F. et al. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J Adhes Dent**, v. 7, n. 3, p. 235-40, 2005.
7. KIVANÇ, B.H.; ALAÇAM, T.; GÖRGÜL, G. Fracture resistance of premolars with one remaining cavity. **Dental Materials Journal**, v. 29, n. 3, p. 262–67, 2010.
8. PRADO, C.J.; ESTRELA, C.; PANZERI, H. et al. Permeability of remaining endodontic obturation after post preparation. **Gen Dent**, v. 54, n. 1, p. 41-3, 2006.
9. SILVERS, J.E.; JOHNSON, W.T. Restoration on endodontically treated teeth. **Dent Clin N Am**, v.36, n. 3, p. 631-50, 1992.
10. SOARES, C.J.; PIZI, E.C.; FONSECA, R.B. et al. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. **Braz Oral Res**, v. 19, n. 1, p. 11-6, 2005.
11. TORABI, K.; FATTAHI, F. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored by different FRC posts: an *in vitro* study. **Indian J Dent Res**, v. 20, n. 3, p.282-87, 2009.