

Influência do preparo e sanificação do canal radicular na resistência adesiva de pinos de fibra à dentina

Fernanda Ribeiro SANTANA¹, Carlos ESTRELA¹, Julio Almeida SILVA¹, Lawrence Gonzaga LOPES¹, João Batista de SOUZA¹, Carlos José SOARES²

¹Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás; ²Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Endereço eletrônico: fernandarsantana@gmail.com

Órgão financiador: Bolsa de Demanda Social - CAPES

Palavras-chave: tratamento endodôntico, pino de fibra, cimento resinoso, adesão.

INTRODUÇÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente (DTE) têm sido grande desafio para a odontologia restauradora, pois, geralmente, estes dentes apresentam estrutura coronária insuficiente para reter o material restaurador, sendo necessária a utilização de retentores intra-radulares para viabilizar a reconstituição coronária. O uso de pinos de fibra (PF) é amplamente aceito atualmente como uma alternativa viável a núcleos metálicos moldados e fundidos na restauração de DTE, e estes podem, por meio de efetiva união ao cimento resinoso, aderir-se à estrutura dental, formando corpo único (1). Entretanto, falhas na adesão entre PF-cimento-dentina têm sido relatadas, e estudos *in vivo* têm mostrado que a adesão nesta interface é crítica para o sucesso clínico da restauração retida por pino (2).

Algumas variáveis como as características histológicas da dentina do canal radicular (3), as substâncias utilizadas na sanificação e obturação do canal radicular (4,5) fazem da cimentação dos pinos de fibra um procedimento adesivo de alta complexidade. Assim, a compatibilidade entre diferentes materiais empregados na terapia endodôntica e na fixação de PFs constitui aspecto importante a ser considerado na reabilitação do elemento dental. Diante deste contexto, parece pertinente avaliar a influência dos materiais e técnicas utilizados na terapia endodôntica na resistência adesiva dos PFs à dentina intra-radicular, em função dos diferentes terços do canal radicular. Desta forma, gera-se a hipótese de que a técnica de preparo do canal radicular e as soluções irrigadoras utilizadas no processo de sanificação possam influenciar na resistência adesiva de pinos de fibra à dentina intra-radicular, em função da profundidade do canal radicular, por meio de ensaio mecânico de micropush-out.

MATERIAIS E MÉTODOS

60 incisivos inferiores bovinos foram seccionados com disco diamantado de dupla face (KG Sorensen) a fim de permanecer remanescente radicular de 15mm. Os dentes foram divididos de forma aleatória em 6 grupos (n=10) resultantes da interação entre 2 fatores em estudo: técnica de preparo do canal radicular (em 2 níveis: A- preparo manual com instrumentos de aço inoxidável K-file/Maillefer; Niti-preparo rotatório com instrumentos de níquel-titânio K3 SybronEndo, Optimum); solução irrigadora para sanificação do canal radicular (em 3 níveis: H- hipoclorito de sódio 1% + EDTA 17%; C- clorexidina 2% + EDTA 17%; O- água ozonificada - 7g/h taxa de fluxo do ozônio - 1,2% + EDTA 17%). Durante o preparo foi realizada a irrigação do canal com 2ml de solução entre as limas, seguida da irrigação com EDTA a 17% por 5 min e irrigação final com 5ml da solução utilizada previamente. Foi realizado o preparo para inserção do PF de vidro nº 3 (Reforpost, Angelus) por meio de brocas Largo nº 3,4,5 (Maillefer) no comprimento de 2/3 da raiz. Os pinos foram cimentados com cimento resinoso auto-adesivo (RelyX U100, 3M-ESPE), sendo previamente limpos com álcool 70% por 15 s e silanizados (Silano, Angelus). Após 3 min da inserção do pino no canal foi realizada a fotopolimerização (Radii-Cal, SDI) por 40 s nas faces oclusal, vestibular e lingual. As raízes foram coladas em placa acrílica e seccionadas transversalmente em seis fatias, com disco diamantado de dupla face montado em micrótomo de tecido duro (Isomet 1000, Buehler), para obtenção de 2 discos de 1 mm de espessura nas regiões dos terços cervical (C), médio (M) e apical (A). As amostras foram submetidas ao ensaio de micropush-out em máquina de ensaio mecânico (EMIC DL 2000) a 0,5 mm/min. Os dados de resistência adesiva (MPa) foram submetidos à análise de normalidade e homogeneidade, seguidos por análise de variância fatorial e teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS

A análise de variância fatorial para os valores de resistência adesiva mostrou que não houve significância para o fator técnica de preparo do canal radicular ($p=0,065$) e houve significância para os fatores solução irrigadora ($p=0,000$) e profundidade do canal radicular ($p=0,000$). Não houve significância para a interação entre os fatores. Os valores de resistência adesiva (MPa) para os grupos com preparo manual (A) foram: Terço cervical - H 12,90(2,41)Aa; C 11,39(3,27)Aab; O 8,65(6,83)Ab; Terço médio - H 10,30(4,03)ABa; C 9,81(3,89)Aa; O 6,15(5,04)ABb;

Terço apical - H 7,10(3,78)Ba; C 6,74(3,88)Ba; O 3,53(2,92)Bb. Para os grupos com preparo rotatório (Niti) os valores (MPa) foram: Terço cervical - H 13,52(2,12)Aa; C 11,46(3,84)Aab; O 9,49(3,39)Ab; Terço médio - H 11,39(3,26)ABa; C 9,99(4,91)Aa; O 7,40(1,55)ABb; Terço apical - H 9,33(4,80)Ba; C 7,08(5,55)Bab; O 6,77(1,42)Bb. Independente da técnica de preparo do canal radicular e do terço radicular, o teste de Tukey indicou que a irrigação do canal com solução de hipoclorito 1% + EDTA 17% resultou em maior resistência adesiva que a irrigação com água ozonificada + EDTA 17%. Independente da técnica de preparo do canal radicular e da solução irrigadora, o terço cervical apresentou maiores valores de resistência adesiva que o terço apical.

DISCUSSÃO

A hipótese do estudo foi parcialmente aceita, uma vez que apenas as soluções irrigadoras utilizadas no processo de sanificação influenciaram na resistência adesiva de PV à dentina intra-radicular, em função da profundidade do canal radicular. O hipoclorito de sódio (NaOCl) é um composto rotineiramente empregado na endodontia, possui efeito anti-microbiano e capacidade de dissolução tecidual (6). Entretanto, ele não atua na porção inorgânica da dentina, que constitui grande parte da smear layer (7). O EDTA estabelece uma excelente limpeza das paredes do canal radicular, atuando nos componentes inorgânicos da smear layer e levando a descalcificação da dentina peri- e intertubular (7). Assim, a associação dessas substâncias é largamente empregada na terapia endodôntica por atuarem nas porções orgânica e inorgânica da dentina (7), com dissolução quase completa da smear layer, desobstruindo os orifícios dos túbulos dentinários (4). Em contrapartida, a solução de clorexidina e água ozonificada não possuem capacidade de dissolução tecidual, e assim debris podem permanecer aderidos às paredes do canal, obstruindo os túbulos dentinários, podendo interferir negativamente na adesão à dentina intra-radicular (8).

Bitter (2009) (9) relatou que a hibridização da dentina foi detectada apenas esporadicamente com o cimento resinoso RelyX Unicem (Cápsulas, 3M-ESPE), que possui a mesma tecnologia auto-adesiva do cimento empregado neste estudo (RelyX U100-Clicker, 3M-ESPE). As propriedades adesivas deste cimento são baseadas em monômeros ácidos que desmineralizam e infiltram o substrato do dente, e criam retenção micromecânica e adesão química à hidroxiapatita (7,9,11). No estudo de Bitter (2009) (9), a penetração do cimento nos túbulos dentinários foi

encontrada apenas em alguns espécimes, e eles concluíram que a smear layer não é dissolvida consistentemente na interface dentina-cimento, confirmando os resultados de estudos anteriores que também descreveram uma interação morfológica apenas superficial (10,12). Assim, frente ao baixo efeito desmineralizante do cimento empregado neste estudo, a capacidade do NaOCl em remover os componentes orgânicos da dentina, principalmente colágeno, poderia aumentar a penetração dos monômeros do cimento na estrutura de dentina parcialmente desmineralizada (12) favorecendo a retenção micromecânica e conseqüentemente o aumento da adesão.

Adicionalmente, um estudo recente documentou uma intensa interação química desse cimento com a hidroxiapatita (11). Bitter (2009) (9) relata que interações químicas entre o cimento auto-adesivo e a hidroxiapatita podem ser eficazes no canal radicular e indicam que esta interação pode ser mais crucial para a adesão a dentina radicular do que a capacidade do mesmo material de hibridizar a dentina. Então, como a solução de NaOCl atua na dissolução da porção orgânica expondo a inorgânica, isto pode favorecer essas interações químicas, o que pode justificar os maiores valores de resistência adesiva encontrados neste grupo. Em oposição, a água ozonificada reduziu significativamente a adesão. O ozônio (O₃) é uma forma altamente reativa de oxigênio e é um poderoso agente antimicrobiano (13). No entanto devido à sua alta instabilidade, ele rapidamente se transforma em oxigênio (26), o qual pode inibir a polimerização do cimento resinoso e, assim, reduzir a resistência adesiva (5).

Independente da técnica de preparo do canal e solução empregada, a adesão foi maior no terço cervical e menor no apical. Isto pode ser devido a uma melhor interação do cimento com a dentina cervical e ao acesso mais difícil ao terço apical (3), associado a uma possível limitação do escoamento do cimento. Além disso, a concentração e direção dos túbulos dentinários em diferentes níveis das paredes do canal radicular (3) pode ter influenciado.

CONCLUSÕES

O tipo de solução irrigadora empregada na sanificação do canal radicular é fator determinante na adesão de PFs à dentina intra-radicular, sendo que o NaOCl 1% associado ao EDTA 17% resultou em maior adesão. A adesão no terço cervical do canal radicular foi significativamente maior que no terço apical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc* 2005;136:611-9.
2. Joshi S, Mukherjee A, Kheur M, Metha A. Mechanical performance of endodontically treated teeth. *Finite Elements in Analysis and Design* 2001;37:587-601. 48. 45.
3. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjör IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent*. 2000;13:255-60
4. Wu H, et al. Effects of light penetration and smear layer removal on adhesion of post-cores to root canal dentin by self-etching adhesives. *Dent Mater*. 2009;25:1484-92.
5. Bitter K, Noetzel J, Volk C, Neumann K, Kielbassa A. Bond Strength of Fiber Posts after the Application of Erbium:Yttrium-Aluminum-Garnet Laser Treatment and Gaseous Ozone to the Root Canal. *J Endod* 2008;34:306-9.
6. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J*. 2002;13:113-7.
7. Cecchin D, et al. Influence of sodium hypochlorite and edta on the microtensile bond strength of a self-etching adhesive system. *J Appl Oral Sci* 2010;18:385-9.
8. Menezes AC, Zanet CG, Valera MC. Smear layer removal capacity of disinfectant solutions used with and without EDTA for the irrigation of canals: a SEM study. *Pesqui Odontol Bras*. 2003;17:349-55.
9. Bitter K, et al. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. *Eur J Oral Sci*. 2009;117:326-33.
10. De Munck J, et al. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater*. 2004;20:963-71.
11. Gerth HU, Dammaschke T, Züchner H, Schäfer E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites—a comparative study. *Dent Mater*. 2006;22:934-41.
12. Monticelli F, et al. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. *J Dent Res*. 2008;87:974-9.
13. Nagayoshi M, Kitamura C, Fukuizumi T, Nishihara T, Terashita M. Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. *J Endod*. 2004;30(11):778-81.