A influência da orientação do reforço de fibra na distribuição das forças em restaurações com pino intracanal

Autor(res)

Murilo Baena Lopes
William Jorge Fernandes Ribeiro
Ricardo Danil Guiraldo
Klissia Romero Felizardo
Sandrine Bittencourt Berger
Francielle Delgado Agostini

Categoria do Trabalho

Pesquisa

Instituição

CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA DE NITERÓI

Introdução

A odontologia moderna evoluiu para técnicas minimamente invasivas, visando preservar ao máximo a estrutura dentária tanto na porção coronária quanto no interior dos canais radiculares. Este enfoque conservador confere maior resistência aos dentes tratados. No entanto, dentes endodonticamente tratados – particularmente aqueles com significativo desgaste cervical – tornam-se estruturalmente frágeis e com elevado risco de fratura radicular.
Em casos de ampla destruição coronária, a utilização de retentores intracanais torna-se indispensável para uma reconstrução adequada. O objetivo central dessa reconstrução é restaurar a função biomecânica, a estética e a forma do elemento dental. Diversos materiais são empregados como retentores intrarradiculares, incluindo pinos metálicos fundidos, pinos de fibra de vidro, pinos pré-fabricados e pinos fresados. A seleção do pino ideal deve priorizar características como selamento eficiente, adesão confiável às estruturas dentárias, facilidade de manipulação, propriedades físicas adequadas e resultado estético satisfatório.
Entre as opções, os pinos de fibra de vidro consolidaram-se como os mais eficazes e são amplamente indicados. Contudo, em situações de perda coronária extrema, a literatura especializada aponta a fita de polietileno como um reforço adicional inovador. Trata-se de um material biomimético com notável capacidade de absorver e distribuir tensões, conferindo maior resistência à fratura das restaurações e robustez ao conjunto. Sua aplicação em dentes endodonticamente tratados representa uma alternativa promissora.
Considerando a relativa escassez de estudos robustos sobre o tema, torna-se pertinente e necessário investigar mais profundamente a aplicação clínica da fita de polietileno em dentes endodonticamente tratados com extensa destruição na embocadura do canal.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo comparar a utilização de fita de fibra de polietileno em dentes tratados endodonticamente com pinos de fibra de vidro e quando associados, submetendo-os à carga para avaliação de resistência a fratura e a distribuição de tensão.

Material e Métodos

Foram utilizados 30 caninos humanos submetidos a tratamento endodôntico, cortados a 14,0 mm de comprimento radicular. A guta-percha foi removida até 10,0 mm de profundidade, e o preparo do canal foi realizado com a broca de pino nº 1 - Angelus. As amostras foram replicadas em material birrefringente, resultando em 30 modelos fotoelásticos.

As amostras foram divididas em 3 grupos (n=10), de acordo com o tipo de retentor intrarradicular:

- Grupo FV: pino de fibra de vidro cimentado com RelyX U200 e reconstrução coronária com resina Z350 (foram aplicados em todos os grupos)
- Grupo FVR: pino de fibra de vidro com reforço de Ribbond (3 mm de espessura) na embocadura do canal (1 mm intra-canal e 2 mm extra-canal), seguido de cimentação e reconstrução coronária.
- Grupo R: apenas Ribbond aplicado em toda extensão do canal com condensador de Paiva, seguido de cimentação e reconstrução coronária.

Para análise de tensão, as amostras foram avaliadas em polariscópio (Vishay Measurements Group) em três regiões: terços cervical, médio e apical. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, ANOVA e Tukey (5% de significância).

No teste de tensão sob carga aplicada de 20N, os modelos fotoelásticos foram acoplados na máquina de ensaio universal Emic DL 2000 em 45°, e as leituras foram realizadas em cinco pontos: cérvico-vestibular, cérvico-palatino, médio-vestibular, médio-palatino e apical. Os dados foram analisados com ANOVA e Tukey (5%).

Para o teste de resistência, as amostras foram posicionadas em 45° na máquina Emic, com carga aplicada a 2,0 mm da borda incisal com avanço de 1,0 mm/minuto até a fratura. Os dados foram avaliados com ANOVA e Tukey (5% de significância).

Resultados e Discussão

Teste de Tensão:

A partir dos resultados de fotoelasticidade, verificou-se que o Grupo FV apresentou maior incidência de tensão na dentina simulada, com diferença estatística significativa em relação aos Grupos FVR e R, que foram equivalentes entre si. Quanto à distribuição por região radicular, os terços cervical e médio não mostraram diferenças significativas entre os grupos. No terço apical, o Grupo FV exibiu valores significativamente superiores de tensão comparado aos grupos FVR e R, que novamente se mostraram equivalentes. Em análise interna por grupo, todos os terços radiculares apresentaram comportamento equivalente.

Teste deTensão Radicular sob Simulação de Força Mastigatória:

Quando submetidos à força simulando mastigação, os três grupos (FV, FVR e R) tiveram desempenho equivalente globalmente. Na avaliação por região radicular, os resultados mantiveram-se equivalentes entre os grupos em todas as áreas analisadas. Individualmente, o Grupo FV registrou maior concentração de tensão na região cérvico-vestibular, seguida por médio-vestibular e cérvico-palatina. Para os Grupos FVR e R, não houve variação substancial nas três primeiras regiões (cérvico-vestibular, cérvico-palatina e médio-vestibular), que apresentaram os melhores valores de resistência à tensão. As regiões médio-palatina e apical exibiram resultados inferiores e equivalentes entre si. O Grupo R comportou-se de forma semelhante ao FVR, com o mesmo padrão de distribuição de tensões.

Teste de Resistência à Fratura:

Os resultados demonstraram que os Grupos FV e FVR obtiveram valores equivalentes e superiores ao Grupo R quando submetidos à força mastigatória simulada, indicando maior resistência à fratura nesses grupos.

A restauração de dentes tratados endodonticamente com grande perda estrutural é um desafio clínico. Inicialmente, utilizavam-se materiais, que apresentavam alto módulo de elasticidade, falta de adesão e necessidade de etapa laboratorial, com principal inconveniente de risco de fratura radicular devido ao efeito de cunha em dentes com paredes finas.

Com avanços, os pinos de fibra de vidro surgiram como alternativa, oferecendo vantagens: dispensam fase laboratorial, aderem aos tecidos dentários e possuem módulo de elasticidade similar ao da dentina. Em caso de trauma, a fratura tende a ocorrer no pino, e não na raiz, como com metálicos.

No entanto, a cimentação adesiva dos pinos de fibra é crítica, exigindo polimerização eficaz e limpeza adequada do canal. Para reduzir tensões cervicais, propôs-se o uso de fitas de polietileno, ainda pouco estudadas. Este trabalho comparou pinos de fibra (FV), fitas de polietileno (R) e sua associação (FVR).

Os resultados mostraram que o Grupo FV gerou maior tensão de contração que FVR e R, possivelmente devido à absorção de tensões pela fita, graças ao seu menor módulo de elasticidade e melhor adaptação marginal. A fita também modifica as tensões interfaciais nas paredes do canal.

A aplicação da fita exige umedecimento com resina adesiva para melhor adesão, mas sua maleabilidade dificulta a inserção no canal, o que pode explicar os resultados inferiores do Grupo R nos testes de resistência à fratura. O Grupo FVR mostrou equivalência com FV, possivelmente porque a fita foi aplicada apenas envolvendo parcialmente o pino na porção coronária.

Estudos anteriores indicam que a fita de polietileno aumenta a resistência à fratura quando associada a resina acrílica, mas seu uso isolado (Grupo R) mostrou desempenho inferior, incapaz de suportar as forças mastigatórias. Embora o Grupo R tenha tido desempenho similar a FVR no teste de tensão, foi o pior na resistência à fratura. Grupo FVR apresentou o melhor desempenho geral, mas mais estudos são necessários para padronizar a técnica e abordar variações anatômicas, e o ineditismo do método.

Conclusão

O pino de fibra de vidro isolado (FV) gerou maior tensão de contração que os demais grupos. Sob carga mastigatória, todos os grupos exibiram distribuição de tensão equivalente. Na resistência à fratura, o grupo com pino e fita de polietileno (FVR) foi equivalente ao FV, enquanto o grupo apenas com fita (R) apresentou quase metade da resistência dos outros grupos. O grupo FVR também apresentou menor tensão de contração que o FV, sem diferença estatística, sugerindo ser uma alternativa viável para reduzir tensões sem comprometer a resistência.

Referências

1. CRUZ, José Henrique de Araújo; SÁ, Eduarda Talita Freitas de; PALMEIRA, Júlia Tavares; Reabilitações sob uso de pinos de fibra de vidro: relato de casos. Journal of Medicine and Health Promotion. Campina Grande, v. 5, n. 3, p. 57-65, 2020.

2. PALHETA, Sandreani da Silva; SILVA, Géssica Vasconcelos da; LIMA, Thiago Mendes de. Reabilitação dental com retentor intrarradicular - relato de caso clínico. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 14, e52101421845, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.21845. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21845. Acesso em: 02 mar. 2024.

3. PALMA, Flávio Augusto de Moraes; MARTIM, Letícia; AMORIM, João Vitor Oliveira de; GÓIS, Izabela Lima; ABREU, Gustavo Baruc Andrade; CRUZ, Eizon Derley Silva da; ROCHA, Daniel Maranha da; NAHSAN, Flavia Pardo Salata. Abordagens biomiméticas para dentes tratados endodonticamente: Revisão de literatura. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.10, p. 100286-100300, 2021.

4. PEGORARO, Luiz Fernando [et al.]. Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral. 2. ed. – São Paulo: Artes Médicas, 2013.
5. ARAÚJO, Anna Clara Gomes de; DIAS, Brenno Anderson Santiago; VASCONCELO, Rodrigo Gadelha; VASCONCELOS, Marcelo Gadelha. Pinos estéticos de fibra de vidro: técnicas e protocolos clínicos. Salusvita, Bauru, v. 40, n.4, p. 116-142, 2021.
6. LIMA, Daniela da Silva; Lima, DANIEL Cunha; GOMES Junior, Rosinei da Costa; COSTA, Kleysianne Bezerra; VASCONCELOS, Oneide Fernandes; LIMA, Thiago Mendes de. Comportamento biomimético dos pinos de fibra de vidro: relato de caso. Archives of Health Investigation, Manaus, v. 10, n. 2, p. 296–300, 2021.