RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES RESTAURADOS COM PINO ANATÔMICO INDIRETO E NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO, UTILIZANDO DIFERENTES AGENTES CIMENTANTES E ALTURAS DE FÉRULA

Marcos Cezar Pomini (BIC/PROVIC), Adriana Postiglione Buhrer Samra (Orientadora), e-mail: adrianasamra@bol.com.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia

Área: Odontologia (4.02.00.00-0). Sub: Materiais Odontológicos (4.02.09.00-8)

Palavras-chave: técnica para retentor intrarradicular, cimentos de resina, fraturas por compressão.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência à fratura de dentes restaurados com núcleos metálicos fundidos ou pinos anatômicos indiretos utilizando cimentação autoadesiva, bem como a influência do remanescente coronal nesse processo. Para tal, vinte e quatro pré-molares unirradiculares foram submetidos a tratamento endodôntico, receberam preparação intraradicular de forma padronizada e foram divididos aleatoriamente de acordo com o tipo de retentor em 4 grupos (n=6): núcleo metálico fundido com férula (NF) e sem férula (NW) e pino anatômico indireto com férula (PF) e sem férula (PW). A resistência à fratura por compressão foi determinada em uma máquina de teste universal e os dados foram analisados por análise de variância de dois fatores e *post hoc* de Tukey. A menor resistência à fratura e a maior foram encontradas nos grupos PF (796,2 ± 95,6) e NF (1141,2 ± 149,6), respectivamente. Diferenças significativas foram encontradas comparando NF e PF (p=0,005) e PF e PW (p=0,047). Os padrões de fratura nos pinos anatômicos foram semelhantes aos dos núcleos metálicos fundidos. Assim, a resistência à fratura dos dentes restaurados com núcleo metálico fundido é maior do que com pino anatômico indireto, quando apresentam férula de 2mm. A ausência de férula interferiu nos padrões de fratura, aumentando as fraturas dos dentes para núcleos e pinos, e fraturas dos retentores para pinos.

Introdução

Devido à alterações das propriedades mecânicas e físicas, dentes tratados endodonticamente representam um desafio clínico para uma reconstrução satisfatória, usualmente exigindo retentores intrarradiculares que proporcionam retenção para uma reabilitação coronal (ROMEED; DUNNE, 2013).
Núcleos metálicos fundidos (NMFs) tem sido amplamente usados, especialmente na ausência de remanescente coronal, devido as suas propriedades físicas. Contudo, NMFs apresentam estética e rigidez desfavoráveis (UPADHYAYA et al., 2016). Visando compensar as propriedades indesejáveis dos NMFs, pinos de fibra de vidro foram introduzidos, porém o uso de pinos de fibra de vidro pré-fabricados (PPFs) tem sido questionado, especialmente quanto à espessura de cimento resultante e a influência do remanescente coronal (SARKIS-ONOFRE et al., 2014). Visando a anatomização dos pinos, com baixa espessura de cimento resultante, os pinos

anatômicos foram apresentados como alternativa para fornecer adaptação marginal de PPFs (MACEDO; FARIA E SILVA; MARTINS, 2010). No entanto, não é claro na literatura a resistência à fratura, a longevidade clinica e a taxa de sucesso pinos anatômicos (PAs).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com NMFs e PAs através de cimentação autoadesiva, bem como a influência do remanescente coronal neste processo. As hipóteses nulas testadas foram que não haveriam diferenças na resistência à fratura de: (1) dentes restaurados com NMFs ou PAs, (2) com ou sem 2mm de remanescente coronal.

Materiais e Métodos

Foram obtidos junto ao Banco de Dentes Humanos da UEPG 24 pré-molares unirradiculares (COEP-UEPG nº1.473.194/2016). Radiografias periapicais (Kodak Ultra, Eastman Kodak, NY, EUA) foram realizadas a fim de certificar que os dentes eram aptos. Os dentes foram seccionados perpendicularmente ao seu longo eixo em máquina de corte ISOMET 1000 (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA) sob refrigeração constante, sendo que 12 dentes foram seccionados na altura da JCE e 12 dentes 2mm coronalmente à JCE. Durante o protocolo experimental, os dentes foram armazenados em 100% de umidade relativa, com água destilada, a 37ºC.

Todos os dentes receberam preparo químico-mecânico com auxilio de limas tipo Kerr (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiça), foram obturados por meio da Técnica de Condensação Vertical de Schilder, e foram armazenados por 7 dias. Os corpos-de-prova (n=24) foram então divididos de acordo com a combinação dos seguintes fatores: tipo de retentor (NMF ou PA) e altura do remanescente coronário (sem remanescente ou 2mm de remanescente); assim 4 grupos foram formados (n=6): NF: NMF + + 2mm remanescentes, NW: NMF + sem remanescente, PF: PA + 2mm remanescentes e PW: PA + sem remanescente.

Os condutos foram preparados com brocas Gates e Largo (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) e moldados diretamente. Metade dos moldes (n=12) foram encaminhados a um laboratório de prótese dessa Instituição para confecção dos NMFs, e na outra metade (n=12), pinos anatômicos indiretos (PAI) foram confeccionados com o sistema Fibrex-Lab (Angelus, Londrina, PR, Brasil), seguindo as orientações do fabricante.

Todos os retentores foram cimentados com cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), de acordo com a recomendação do respectivo fabricante, com auxílio de seringa de insulina nº 0 (BD, São Paulo, SP, Brasil) com agulha #40 (Injex, Ourinhos, SP, Brasil) e fotoativados por 40s (Radii Plus, SDI Limited, Victória, Austrália) com uma intensidade de luz de 800 mW/cm². Após 20 minutos, os dentes foram repreparados e receberam coroas totais confeccionadas com o auxílio de coroas transparentes de acetato (TDV Dental, Pomerode, SC, Brasil) e resina acrílica autopolimerizável (Vipiflash, VIPI, Pirassununga, SP, Brasil). As coroas foram cimentadas com RelyX U200.

Para simular o ligamento periodontal, os dentes foram inclusos em cera utilidade (Asfer Indústria Química Ltda, São Caetano do Sul, SP, Brasil) derretida, e o excesso removido, formando uma película de 0.3mm. Os dentes foram inclusos em tubos de PVC preenchidos com resina acrílica autopolimerizável (Vipiflash, VIPI,

Pirassununga, SP, Brasil). Após 24 horas da inserção, os dentes foram retirados dos tubos e a camada de cera removida. O alvéolo foi então preenchido com Impregum Soft (3M ESPE, St Paul, MN, EUA) e o dente reinserido (SOARES et al., 2005).

Para o teste de resistência à fratura, os corpos-de-prova foram inseridos em maquina de ensaios universal (Shimadzu AG-I, Columbia, EUA) inclinados 30° em relação ao solo. O dispositivo foi adaptado de uma maneira que se formasse uma angulação de 150° entre a raiz e a ponta da máquina de ensaio, simulando assim o componente de forças atuante sobre os dentes posteriores. A força foi aplicada em uma célula de carga de 3000N e velocidade de 0,5mm/min. A máquina de ensaios paralisava a qualquer falha do sistema (fratura ou deslocamento). Os valores foram registrados em Newtons (N) e as fraturas classificadas em favoráveis ou desfavoráveis; sendo favoráveis: deslocamento ou fratura da coroa, do retentor ou do dente acima da JCE, as quais possibilitariam uma nova reabilitação; e desfavoráveis: fratura radicular abaixo do terço cervical.

Os dados foram explorados utilizando o programa SPSS (versão 24; IBM, Armonk, NY, EUA), sendo que todas as inferências estatísticas foram realizadas com operações bicaudais assumindo nível de significância de 95% e poder estatístico de 80%. Os supostos de normalidade e homogeneidade de variâncias foram verificados por meio dos testes Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Análise de variância (ANOVA) a dois critérios e teste post hoc de Tukey foram utilizados para determinar possíveis diferenças de força entre os grupos avaliados.

Resultados e Discussão

A análise de variância de 2 fatores demonstrou que a interação dupla (retentor vs férula) foi significante (p=0,004). A Tabela 1 apresenta a média e o desvio padrão das resistências à fratura dos grupos experimentais. A Tabela 2 apresenta a distribuição quantitativa dos padrões de fratura dos grupos.

Tabela 1. Média e desvio padrão em Newtons da carga aplicada até a falha dos grupos experimentais (n=6)

Férula	**Retentor**	
	NMF	**PAI**
Presente	1141,2 ± 149,6^{a}	796,2 ± 95,7^{b}
Ausente	987,3 ± 92,1^{ab}	1042,9 ± 181,5^{a}

Letras sobrescritas diferentes indicam médias significativamente diferentes (p<0.05)
NMF: núcleo metálico Fundido; PAI: pino anatômico indireto

Tabela 2. Número de espécimes distribuídas de acordo com o padrão de fratura e a porcentagem de favoráveis ou desfavoráveis (n=6)

Grupos	**Favoráveis (%)**		**Desfavoráveis (%)**	
	Deslocamento ou fratura coronal	Deslocamento ou fratura do pino	Fratura radicular no terço cervical ou médio	Fratura radicular no terço apical
NF	6	-	-	-
NW	5	-	-	1
PF	4	2	-	-
PW	-	5	1	-

Total (%)	**62.5%**	**29.1%**	**4.2%**	**4.2%**
Geral (%)	**91.6%**		**8.4%**	

NF: núcleo metálico fundido com 2mm de remanescente coronal; NW: núcleo metálico fundido sem remanescentes; PF: pino anatômico indireto com 2mm de férula; PW: pino anatômico indireto sem remanescente coronal

A resistência a fratura significativamente maior encontrada para o grupo PW, em comparação ao PF (p=0,047) demonstrou que a férula desempenha um papel importante na distribuição equilibrada de tensões equilibradas (PEREIRA et al., 2009). Os resultados mostram que, apesar de a carga incidente no grupo PW ser significativamente maior até a falha, o padrão de fratura apresentou pior prognóstico, com os grupos de PAIs apresentando fraturas restritas ao terço cervical radicular, enquanto os grupos de NMFs, onde se relatam maiores incidências de forças na região apical (BOSSO et al., 2015), apresentaram fraturas horizontais apicais.

Conclusões

Dentro das limitações deste estudo, é possível concluir que:

1. A resistência à fratura de núcleos metálicos fundidos com férula foi superior a de pinos anatômicos indiretos com férula;
2. A resistência à fratura de núcleos metálicos fundidos sem férula foi semelhante a de pinos anatômicos indiretos sem férula;
3. Os padrões de fratura de pinos anatômicos indiretos e núcleos metálicos fundidos foram similares, com tendência elevada a fraturas desfavoráveis.

Agradecimentos

A TDV e 3M ESPE pelo material doado e aos Professores Giovana Gomes e Alfonso Sanchez pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho

Referências

- MACEDO, V.C.; FARIA E SILVA, A.L.; MARTINS, L.R.M. Effect of cement type, relining procedure, and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. **Journal of Endodontics**, [s.l.], v.36, p.1543-1546, 2010.
- ROMEED, S.A.; DUNNE, S.M. Stress analysis of different post-luting systems: a three-dimensional finite element analysis. **Austin Dental Journal**, [s.l.], v.58, p.82-88, 2013.
- PEREIRA, J.R. et al. Influence of intraradicular post and crown ferrule on the fracture strength of endodontically treated teeth. **Brazilian Dental Journal**, [s.l.], v.20, n.4, 297-302, 2009.
- SARKIS-ONOFRE, R. et al. Cast metal vs. glass fibre posts: A randomized controlled trial with up to 3 years of follow up. **Journal of Dentistry**, [s.l.], v.42, n.5, p.582-587, 2014.
- SOARES, C.J. et al. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. **Brazilian Oral Research**, [s.l.], v.19, p.11-16, 2005.
- UPADHYAYA, V. et al. A finite element study of teeth restored with post and core: Effect of design, material, and ferrule. **Dental Research Journal**, [s.l.], v.3, n.13, p.233-238, 2016.