ENSAIO DE ESTRESSE MECÂNICO IMEDIATO E MEDIATO ENTRE RETENTORES INTRARRADICULARES INDIRETOS CIMENTADOS ADESIVAMENTE: NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO VS. PINO ANATÔMICO INDIRETO

Giovanny de Paula Quadros (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG, Adriana Postiglione Buhrer Samra (Orientadora), e-mail: adrianasamra@bol.com.br, Carolina Escobar (Co-orientadora), Marcos Pomini e Marina Molinari Machado.

Ciências da Saúde/Odontologia/Materiais Odontológicos

Técnica para Retentor Intrarradicular. Cimentos de Resina. Resistência ao cisalhamento

Resumo

Objetivo: Avaliar a melhor opção restauradora para dentes tratados endodonticamente, através de testes de resistência de união, em diferentes tempos de armazenamento, utilizando núcleo metálico fundido e pino anatômico indireto, cimentados autoadesivamente. 32 dentes humanos divididos em 4 grupos: (n=8) de acordo com os retentores intrarradiculares (NMF e PAI) e tempos (imediato e 6 meses de armazenamento). Os PAIs foram preparados com o sistema Fibrex-Lab (Angelus) e todos os retentores foram cimentados com sistema autoadesivo resinoso (RelyX U200 3M – ESPE). Os espécimes foram armazenados em água destilada, temperatura (37 ± 1°C). Espécimes de 1 ± 0,5mm foram submetidos ao teste de RU (push-out). Resultados: os dados foram submetidos aos testes ANOVA e Tukey. A interação dupla (retentor vs. região radicular) foi significativa (p=0,016). Conclusão: NMFs apresentaram maiores valores de RU para o terço apical que os PAIs, com comportamento semelhante entre eles para as demais regiões. O tempo de armazenamento afetou positivamente a RU para os retentores utilizados.

Introdução

A prevalência de fratura em dentes tratados endodonticamente varia de 2% a 20%, tendo sido relacionada à degradação química e mecânica do remanescente dental (GUERRERO, C.G.*et al*. 2017). O prognóstico está diretamente relacionado a escolha da técnica restauradora (SCOTTI, N. *et al*. 2012). O núcleo metálico fundido tem sido o retentor intra-canal mais utilizado, com sua íntima relação com o canal radicular, justificando suas altas taxas de sucesso. Pinos de fibra de vidro reforçados com compostos resinosos tem sido uma alternativa utilizada, demonstrando o melhor desempenho em relação aos pinos pré-fabricados e núcleos metálicos.

Os cimentos autoadesivos incorporaram monômeros capazes de promover união de íons metálicos através de reação ácido-base, possibilitando além de adesão ao substrato dental e aos pinos anatômicos indiretos, também às ligas metálicas. Estes cimentos não dissolvem a *smear layer*, somente infiltrando superficialmente a rede de fibras colágenas (HATTAR, S. *et al*. 2015), permanecendo incerta a longevidade da estabilidade química da resistência de união do conjunto.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho consiste em avaliar qual a melhor opção restauradora para dentes tratados endodonticamente, através de testes de resistência de união após estresse mecânico, em diferentes tempos de armazenamento, caracterizando envelhecimento e tempo imediato em dentes com núcleo metálico fundido e dentes com pino anatômico indireto, cimentados adesivamente com cimento autoadesivo.

Materiais e Métodos

2.1 PREPARO DA AMOSTRA

Após aprovação pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG sob parecer nº1.473.194/2016, foram selecionados 32 dentes humanos, pré-molares e unirradiculares. Medindo aproximadamente 14 mm de comprimento, da junção cemento-esmalte ao ápice radicular, fornecidas pelo Banco de Dentes Humanos da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

2.2 PREPARO DOS ESPÉCIMES

Os dentes foram seccionadas perpendicularmente ao longo eixo de suas raízes, ligeiramente abaixo da junção cemento-esmalte. Os cortes foram realizados pela máquina de corte ISOMET 1000 (Buehler, Lake Bluff, IL, USA). Com disco diamantado sob refrigeração, e logo após, estocados em 100% de umidade relativa com água destilada a 37ºC. O acesso à câmara pulpar foi realizado com brocas esféricas. O preparo biomecânico do conduto foi realizado com limas Tipo Kerr (Tipo K), da Dentsply Maillefer (Ballaigues, Suíça), sob a técnica de escalonamento programado. Os condutos foram obturados de acordo com a técnica de condensação vertical de Schilder. Por seguinte, as amostras foram armazenadas em 100% de umidade relativa com água destilada a 37ºC. Brocas Gates e Largo (Microdont), #3, #4 e #5, utilizadas seqüencialmente para esvaziamento dos condutos, com comprimento de trabalho padronizado em 10 mm, preservando remanescente da obturação endodôntica de 4 mm (GOMES, G.M. *et al*. 2014; PEREIRA, J.R. *et al*. 2014). A amostra foi dividida em 4 grupos: de acordo com os retentores intrarradiculares e tempos (imediato e após 6 meses)

A moldagem dos condutos foi realizada com o auxílio de pinjets (Angelus), reembasados com resina acrílica Duralay (Reliance) adaptados aos condutos preparados, previamente isolados com vaselina (Rioquímica). Para a confecção dos núcleos metálicos fundidos, os padrões de duralay foram encaminhados ao laboratório de prótese dentária da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Os pinos anatômicos indiretos foram preparados com o Sistema Fibrex-Lab (Angelus) pelos pesquisadores, sob orientação do fabricante. Todos os retentores foram cimentados com sistema autoadesivo resinoso dual RelyX U200 auto-mix (3M ESPE®), de acordo com a orientação do fabricante. Dessa forma, os dentes foram armazenados imersos em água destilada com temperatura de 37±1°C por 1 semana.

2.3 ENSAIO MECÂNICO

Após uma semana para os grupos de tempo imediato e 6 meses para os grupos de 6 meses de armazenamento, da cimentação dos retentores, foi realizado o teste de resistência de união, por meio do método push-out. Cada dente foi

seccionado perpendicularmente em relação ao seu longo eixo, em 6 fatias em média, com espessura média de 1mm ± 0,1mm.
Previamente ao ensaio, todas as fatias foram fotografadas, em ambos os lados, com aumento de 40x, em microscópio óptico (Olympus, modelo BX 51, Olympus, Tóquio, Japão). Para aferir os diâmetros coronário e apical da área interna do canal radicular, com objetivo de calcular a área do pino para cada fatia obtida, com o auxílio do Software ImageJ 1.48 version (National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, EUA). O valor da carga foi registrado em Newtons (N), e o valor da resistência de união calculado em MPa, dividindo o valor da carga em Newtons (N) pelo valor da área adesiva (mm^2).

Os dados foram analisados usando o programa SPSS® (versão 24, IBM, Armonk, NY, EUA). Todas as inferências estatísticas foram realizadas com nível de significância de 95% e um poder estatístico de 80%. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade das variâncias usando os testes Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Os valores de resistência de união foram analisados por ANOVA de dois fatores e três fatores.

Resultados e Discussão

Os resultados de resistência de união (MPa) para todos os grupos experimentais estão demonstrados na **TABELA 1**.

TABELA 1 – Valores médios e desvios padrões de resistência de união (MPa) para os diferentes grupos experimentais.

'REGIÃO RADICULAR	PINO ANATÔMICO INDIRETO		NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO	
	IMEDIATO	**6 MESES**	**IMEDIATO**	**6 MESES**
CERVICAL	5,46 ± 1,48	8,35 ± 2,02	5,19 ± 0,98	8,34 ± 2,66
MÉDIA	7,28 ± 1,48	8,43 ± 2,00	8,49 ± 2,47	9,73 ± 2,58
APICAL	3,63 ± 1,51	4,76 ± 1,70	5,62 ± 1,76	8,90 ± 2,73

O teste ANOVA três fatores demonstrou que a interação tripla (retentor intrarradcular *vs.* tempo *vs.* região radicular) não foi significativa (p = 0,579), bem como as interações duplas (retentor *vs.* tempo, e tempo *vs.* região radicular) também não foram significativas (p= 0,346 e 0,234, respectivamente). Apenas a interação dupla (retentor *vs.* região radicular) foi significativa (p = 0,016) (**TABELA 2**).

TABELA 2 – Valores médios e desvios padrões de resistência de união (MPa) para os diferentes retentores intra-radiculares e regiões radiculares*

REGIÃO RADICULAR	RETENTOR INTRARRADICULAR	
	PINO ANATÔMICO INDIRETO	**NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO**
CERVICAL	6,81 ± 2,25 B	6,88 ± 2,57 B
MÉDIA	7,86 ± 1,79AB	9,11 ± 2,52A
APICAL	4,15 ± 1,64 C	7,37 ± 2,81AB

* Letras diferentes indicam diferenças significativas (p < 0,05).

O fator principal "tempo" também resultou em diferenças estatisticamente significativas (p< 0,001), sendo que os valores de resistência de união para o tempo imediato (5,99 ± 2,25) foram estatisticamente inferiores ao tempo 6 meses (8,23 ± 2,67). Estes resultados demonstraram estabilidade para a resistência de união, favorecendo a longevidade deste protocolo restaurador.

Nesse estudo foi utilizado, para todos os grupos, cimento autoadesivo devido ao seu uso crescente, sua boa tolerância a variações do molhamento dentinário, fácil manipulação, propriedades físicas avançadas, como alta resistência mecânica e aderência química com a hidroxiapatita e outros compósitos, como também

propriedades estéticas favoráveis e polimerização dual (pela luz e por reações químicas) (CAPA *et al*. 2009; BOING *et al*. 2017),

A união química entre os substratos pode favorecer a resistência do NMF, pois modifica o padrão de distribuição de tensões ao longo da raiz dental. Esta modificação parece também ser influente para os PAIs (BOSSO *et al*. 2015). A anatomização de pinos de fibra de vidro melhora a adaptação às paredes internas do conduto, reduzindo o estresse de polimerização e o número de bolhas no cimento e favorece a adesão (GOMES *et al*. 2014; BOSSO *et al*. 2015). Isto porque o aumento da pressão hidrostática do cimento durante a inserção do retentor beneficiaria a camada híbrida com tags mais longos e mais ramificações laterais (GOMES *et al*. 2014), porém aumentando a distribuição e concentração de estresse na dentina, de forma semelhante aos NMFs (BOSSO *et al*. 2015).

Conclusões

Os dois retentores testados apresentaram valores de resistência de união semelhantes para os terços cervicais e médios, porém o núcleo metálico fundido apresentou melhor comportamento para o terço apical.

A resistência de união foi afetada positivamente pelo armazenamento em água por 6 meses para ambos os retentores intrarradiculares.

Agradecimentos

A TDV e a 3M ESPE pela doação do material empregado nesta pesquisa.
A fundação Araucária pela bolsa concedida.

Referências

BOING, T.F. et al. Is the bonding of self-adhesive cement sensitive to root region and curing mode? **Journal Of Applied Oral Science.** Ponta Grossa, p. 2-9. 21 jun. 2016.
BOSSO, K. et al. Stress Generated by Customized Glass Fiber Posts and Other Types by Photoelastic Analysis. **Brazilian Dental Journal.** Ribeirão Preto, p. 222-227. jun. 2015.
CAPA, N et al. Shear Bond strength of luting agents to fixed prosthodontic restorative core materials. **Australian Dental Journal.** Istambul, p. 334-340. dez. 2009.
GOMES, G.M. et al.Evaluation of different techniques for filling flared root canals: Fracture resistance and Bond strenght after mechanical fatigue. **The Journal of Adhesive Dentistry**. v.16, p. 267-276, Jan/ 2014.
GUERRERO, C.G. et al.. Vertical root fracture in endodontically-treatedteeth: A retrospective analysis of possible risk factors. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry.** DOI: 10.1111/jicd.12273, Mar/ 2017.
HATTAR, S. et al. Bond strength of self-adhesive resin cements to tooth structure. **The Saudi Dental Journal.** London, p. 70-74. 5 maio 2017.
PEREIRA, J.R. et al. The effect of post material on the characteristic strength of fatigued endodontically treated teeth. **The Journal Of Prosthetic Dentistry.** São Paulo, p. 1225-1230. nov. 2014.
SCOTTI, N. et al. Longevity of class 2 direct restorations in root-filled teeth: A retrospective clinical study. **Journal Of Dentistry.** Turin, p. 499-505. maio 2015.