

Larissa Ribeiro Silva

**Comparação da resistência de união à dentina radicular de
um cimento autoadesivo associado a técnica convencional e
autocondicionante de um adesivo universal**

Brasília
2017

Larissa Ribeiro Silva

Comparação da resistência de união à dentina radicular de um cimento autoadesivo associado a técnica convencional e autocondicionante de um adesivo universal

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Paula Dias Ribeiro

Co-orientadora: Prof. Dra. Fernanda C P Garcia

Brasília
2017

Dedico, não só a elaboração desse trabalho como também o término de todas as etapas desse curso, à minha família, meus grandes apoiadores e responsáveis pela concretização do sonhado título de cirurgiã-dentista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela saúde e pelas oportunidades que me deu no decorrer dos últimos 6 anos e meio. Estar sendo formada em odontologia pela Universidade de Brasília e realizar o intercâmbio nos EUA deixaram de ser somente sonho e se tornaram realidade graças à Ele. Agradeço ao meu pai, João Manoel, à minha mãe, Creide Maria e ao meu irmão Rodrigo Augusto, por todo amor, esforço e compreensão que dedicaram à minha formação pessoal e à minha trajetória acadêmica. Agradeço também aos meus amigos e familiares que, apesar de distantes, sempre se mostraram presentes. Aos meus colegas de curso, em especial à minha dupla de clínica, Helora Moura, pela ótima convivência e por estarem comigo nas superações diárias. É impreensível deixar de citar todo o corpo docente do curso de odontologia da UnB, especialmente à minha orientadora Ana Paula Dias Ribeiro, que foi essencial para a concretização do TCC e, acima de tudo, se mostra uma verdadeira inspiração profissional.

EPÍGRAFE

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Chales Chaplin

RESUMO

SILVA, Larissa. Comparação da resistência de união à dentina radicular de um cimento autoadesivo associado a técnica convencional e autocondicionante de um adesivo universal. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Objetivo: O presente estudo avaliou a influência de um sistema adesivo universal (SBU) utilizado em seus dois modos de aplicação na resistência de união (RU) à dentina de pinos de fibra de vidro anatomizados cimentados com cimento autoadesivo. **Métodos:** 24 incisivos bovinos tiveram suas raízes padronizadas em 16mm após eliminação das coroas. As raízes foram obturadas com gutta-percha e sealer à base de resina-epóxi usando a técnica de condensação lateral. Após 7 dias, realizou-se a desobturação do canal radicular e preparo do conduto para pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta. As raízes foram divididas em 3 grupos experimentais de acordo com a técnica de cimentação: G1: cimentação autoadesiva (Rely X U200); G2: SBU autocondicionante + cimentação autoadesiva; G3: SBU convencional + cimentação autoadesiva. Decorridos 7 dias pós-cimentação, as raízes foram seccionadas transversalmente, e 2 segmentos de cada terço foram submetidos ao teste de micro cisalhamento por extrusão (push-out). Os testes foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis complementado por Mann Whitney. **Resultados:** Não foi observada significância na interação entre terços e grupos ($p < 0,05$), porém tanto a variável terços quanto grupos separadamente foram significativas. O terço apical apresentou menores valores de RU comparado aos terços médio e cervical ($p < 0,05$). Ainda, G2 e G3 apresentaram valores de RU superiores ao controle ($p < 0,05$). **Conclusão:** A utilização de um

sistema universal associado a um cimento autoadesivo possibilitou maior valor de resistência de união à dentina. O terço apical apresentou menores valores de RU comparado aos médio e cervical.

ABSTRACT

SILVA, Larissa. Comparative study of the bond strength of a self-adhesive resin cement using the conventional technique and the total-etch universal adhesive. 2017. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

Aims: This study evaluated the influence of a universal adhesive system (SBU) when applied in its two modes on the bond strength of anatomic fiber reinforced resin posts to dentin when cemented with a self-adhesive resin cement. **Methods:** 24 bovine incisors had their roots sectioned to obtain a uniform length of 16 mm. The roots were obturated with gutta-percha and epoxy resin sealer using the lateral compaction. 7 days later, the gutta-percha was removed and the root canal prepared to receive the anatomic post fiber. The roots were divided in 3 experimental groups: G1: self-adhesive cementation (Rely X U200); G2: SBU self-etching + self-adhesive cement; G3: SBU etch and rise + self-adhesive cementation. 7 days after the cementation, the root was cut horizontally, and 2 slices of each third were obtained to be tested using the push-out test. The statistical analyses were performed using Kruskal Wallis and Mann Whitney. **Results:** No significant interaction between the thirds and the groups was observed. However, when analyzed separately, both factors were significant. The apical third had the lower values of bond strength (BS) value compared to the medium and cervical thirds ($p < 0.05$). Moreover G2 and G3 had higher BS values comparing to the control group ($p < 0.05$). **Conclusion:** Using an adhesive system before the self-adhesive cementation increased the BS values of the anatomic fiber reinforced resin posts to the dentin in all experimental groups (self-etch or etch-and-rinse techniques), and the apical third had worse values than the others.

SUMÁRIO

Artigo Científico.....	17
Folha de Título.....	19
Resumo.....	20
Abstract.....	22
Introdução	24
Materiais e Métodos	25
Resultados.....	29
Discussão	32
Referências.....	35
Anexos.....	39
Normas da Revista	39

ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

Silva LR, Pereira RV, Garcia FCP, Ribeiro APD. Comparação da resistência de união à dentina radicular de um cimento autoadesivo associado a técnica convencional e autocondicionante de um adesivo universal

Apresentado sob as normas de publicação da **Revista Brazilian Dental Journal**

FOLHA DE TÍTULO

Comparação da resistência de união à dentina radicular de um cimento autoadesivo associado a técnica convencional e autocondicionante de um adesivo universal

Comparative study of the bond strength of a self-adhesive resin cement using the conventional technique and the total-etch universal adhesive.

Larissa R. Silva¹

Raquel V. Pereira¹

Fernanda C P Garcia¹

Ana Paula D. Ribeiro¹

¹Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil. 70910-900.

Correspondência: Prof. Dr. Ana Paula Dias Ribeiro
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 -

Asa Norte - Brasília - DFE-mail: apauladr@yahoo.com.br /
Telefone: (61) 82377333

RESUMO

Comparação da resistência de união à dentina radicular de um cimento autoadesivo associado a técnica convencional e autocondicionante de um adesivo universal

Resumo

Objetivo: O presente estudo avaliou a influência de um sistema adesivo universal (SBU) utilizado em seus dois modos de aplicação na resistência de união (RU) à dentina de pinos de fibra de vidro anatomizados cimentados com cimento autoadesivo. Métodos: 24 incisivos bovinos tiveram suas raízes padronizadas em 16mm após eliminação das coroas. As raízes foram obturadas com gutta-percha e sealer à base de resina-epóxi usando a técnica de condensação lateral. Após 7 dias, realizou-se a desobturação do canal radicular e preparo do conduto para pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta. As raízes foram divididas em 3 grupos experimentais de acordo com a técnica de cimentação: G1: cimentação autoadesiva (Rely X U200); G2: SBU autocondicionante + cimentação autoadesiva; G3: SBU convencional + cimentação autoadesiva. Decorridos 7 dias pós-cimentação, as raízes foram seccionadas transversalmente, e 2 segmentos de cada terço foram submetidos ao teste de micro cisalhamento por extrusão (push-out). Os testes foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis complementado por Mann Whitney. Resultados: Não foi observada significância na interação entre terços e grupos ($p < 0,05$), porém tanto a variável terços quanto grupos separadamente foram significativas. O terço apical apresentou menores valores de RU comparado aos terços médio e cervical ($p < 0,05$). Ainda, G2 e G3 apresentaram valores de RU

superiores ao controle ($p < 0.05$). Conclusão: A utilização de um sistema universal associado a um cimento autoadesivo possibilitou maior valor de resistência de união à dentina. O terço apical apresentou menores valores de RU comparado aos médio e cervical.

Palavras-chave

adesão, cimento resinoso, cimentação autoadesiva, dentina

Relevância Clínica

O cimento autoadesivo é amplamente usado na odontologia atual e bastante aceito principalmente pela diminuição do número de passos necessários para sua aplicação. No entanto, ainda são poucas evidências científicas que demonstram se o emprego da técnica autoadesiva sem associação de um sistema adesivo é capaz de manter a longevidade da união da interface pino-dentina.

ABSTRACT

Comparative study of the bond strength of a self-adhesive resin cement using the conventional technique and the total-etch universal adhesive.

Abstract

Aims: This study evaluated the influence of a universal adhesive system (SBU) when applied in its two modes on the bond strength of anatomic fiber reinforced resin posts to dentin when cemented with a self-adhesive resin cement. **Methods:** 24 bovine incisors had their roots sectioned to obtain a uniform length of 16 mm. The roots were obturated with gutta-percha and epoxy resin sealer using the lateral compaction. 7 days later, the gutta-percha was removed and the root canal prepared to receive the anatomic post fiber. The roots were divided in 4 experimental groups: G1: self-adhesive cementation (Rely X U200); G2: SBU self-etching + self-adhesive cement; G3: SBU etch and rise + self-adhesive cementation. 7 days after the cementation, the root was cut horizontally, and 2 slices of each third were obtained to be tested using the push-out test. The statistical analyses were performed using Kruskal Wallis and Mann Whitney. **Results:** No significant interaction between the thirds and the groups was observed. However, when analyzed separately, both factors were significant. The apical third had the lower values of bond strength (BS) value compared to the medium and cervical thirds ($p < 0.05$). Moreover G2 and G3 had higher BS values comparing to the control group ($p < 0.05$). **Conclusion:** Using an adhesive system before the self-adhesive cementation increased the BS values of the anatomic fiber reinforced resin posts to the dentin in all experimental groups (self-etch or etch-and-rinse techniques), and the apical third had worse values than the others.

Keywords

adhesion, resin cements, self-adhesive cements, dentin

INTRODUÇÃO

Os dentes severamente acometidos por cárie dentária, traumatismo dentário, ou preparação excessiva da estrutura dentária, com menos da metade de remanescente coronário e com tratamento endodôntico, são um desafio para a odontologia restauradora atual (1). Nesses casos, durante muitos anos, o núcleo metálico foi o material de escolha dos dentistas. No entanto, várias limitações são inerentes à esse material, tais como maior tempo clínico, custo, falta de estética, maior desgaste da estrutura coronária e submissão do dente a maior índice de fraturas devido ao seu alto módulo de elasticidade (2). Vários estudos foram realizados para se obter materiais com propriedades físicas e mecânicas similares às da dentina, com características adesivas e com melhor distribuição das tensões ao longo da raiz (3).

Foram desenvolvidos, assim, os pinos de fibra de vidro pré-fabricados. Esse tipo de retenção intrarradicular é muitas vezes eleito por apresentar módulo de elasticidade similar ao da dentina, resistência a tensão flexural e fadiga, ser biocompatível e dispensar etapas laboratoriais (4), além de serem estéticos e possuírem boa adesão à dentina quando utilizados com sistemas adesivos e cimentos resinosos (2). A individualização do pino de fibra de vidro, realizada pela modelagem do conduto com resina composta agregada ao pino (5), é uma etapa importante uma vez que permite que se forme uma camada fina e uniforme do cimento resinoso, favorecendo as propriedades retentivas (2).

Sabe-se que vários fatores podem interferir na adesão de pinos anatomizados à dentina radicular, entre eles o tipo de cimento e técnica adesiva. O cimento resinoso é o material de escolha para a adesão de pinos de fibra de vidro, uma vez que trata-se de um material de união adesivo o que evita o desenvolvimento de fricção entre o pino e as paredes do canal. Nesse sentido, as

tensões aplicadas sobre o material poderiam ser dissipadas também ao longo do comprimento do pino (6). Os cimentos resinosos convencionais apresentam diversas etapas clínicas tanto para tratamento do dente quanto do pino, o que torna o procedimento mais suscetível à erros técnicos, aumentando a sensibilidade da técnica. Para diminuir esses vieses, foi introduzido no mercado um cimento resinoso autoadesivo sem necessidade de tratamento prévio da dentina (7). Esse material tem a intenção de combinar as propriedades favoráveis do convencional (cimentos de fosfato de zinco, ionômero de vidro e poliacrilato) e agentes resinosos de união (8).

Devido a sua simplicidade de uso, alguns clínicos tendem a utilizar sistemas adesivos previamente a cimentação autoadesiva para ter a “garantia” da adesão. Dessa forma, o presente estudo investigou a resistência de união à dentina radicular de um cimento resino autoadesivo com uso prévio de um sistema adesivo universal em seus dois modos de aplicação. A primeira hipótese nula testada foi que a utilização de um adesivo prévio à utilização de um cimento autoadesivo (RelyXTM U200) não interfere na adesão do pino de fibra de vidro anatomizado à dentina; e a segunda hipótese nula foi de que não há diferença entre a técnica em que o adesivo foi aplicado, seja autocondicionante ou com condicionamento ácido prévio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar a influência da utilização prévia de um adesivo na adesão do pino de fibra de vidro à dentina, e ainda os efeitos do condicionamento ácido prévio à aplicação desse adesivo, foram selecionados 24 incisivos centrais bovinos. Os dentes foram armazenados em água destilada e mantidos refrigerados à temperatura de cerca de 6°C. A coroa dos dentes foi então seccionada abaixo da junção amelo-cementária perpendicular ao seu longo eixo axial utilizando serra diamantada, sob água

refrigerada, de forma a se adquirir um tamanho uniforme da raiz de 16 mm. O tratamento endodôntico dos dentes foi realizado pela técnica “crown-down” utilizando limas de segunda série (Dentsply, MAILLEFER) e Brocas Gates. Estabeleceu-se a lima mestra #50, escalonando até a lima #80 e utilizando brocas Gates 2 e 3, nos terços médio e cervical, respectivamente. Durante cada troca de lima os canais foram irrigados com 1 ml de 2,5% NaOCl. Após os processos de instrumentação, os canais foram completamente secos com cones de papel absorvente estéreis (Meta, BIOMED). A obturação foi realizada com cones de guta-percha (Dentsply, MAILLEFER) e cimento resinoso Sealer 26, pela técnica da compactação lateral. As aberturas cervicais dos canais foram preenchidas com material restaurador provisório (Cotosol, COLTENE). As raízes foram armazenadas em umidificador durante 1 semana à uma temperatura de 37°C. Os materiais utilizados estão apresentados na Tabela I.

Tabela I. Materiais, fabricante e lote dos produtos utilizados nesse estudo experimental

Material	Fabricante	Número do lote
<i>Ácido fosfórico 37%</i>	FGM, Joinville, SC, BRA	230915
<i>Single Bond Universal Plus</i>	3M ESPE, Sumaré, SP, BRA	595105
<i>RelyX™ U200</i>	3M ESPE, Sumaré, SP, BRA	586057
<i>White Post</i>	FGM, Joinville, SC, BRA	570987

Dois terços da gutta-percha coronária foi removida utilizando brocas de Largo 2, de forma a conservar 4 mm de material obturador na parte apical. Todo o procedimento foi realizado por

um único manipulador, de forma a padronizar os espécimes. Na sequência foi realizada a preparação dos canais limpando-os com álcool 70%, lavando-os com água destilada e secando com cones de papel absorvente estéreis (Meta, BIOMED). A preparação dos pinos foi feita limpando-os com álcool 70%, aplicando ácido fosfórico por um período de 30 segundos, lavando e secando-os. Foi aplicado, assim, o adesivo Single Bond Universal, friccionando-o por um período de 20 segundos, secando com leves jatos de ar por 5 segundos e fotopolimerizando por 40 segundos com intensidade de luz de 1200 mW/cm², (BluePhase G2, Ivoclar). Antes da cimentação, foi realizada a anatomização dos pinos de fibra de vidro com resina composta (Filtek, 3M ESPE), sendo os canais preenchidos com gel hidrossolúvel (KY, Johsson & Johsson, 20x) para isolar a dentina e a resina composta. Após a adaptação da resina, o pino foi inserido no canal radicular, e fotopolimerizado por apenas 3 segundos. Em seguida, o pino anatomizado foi retirado e realizou-se a fotopolimerização final do pino por 40 segundos, utilizando o mesmo aparelho. Os pinos de fibra de vidro foram submetidos a 3 diferentes protocolos de cimentação.

Grupo 1 (U200- controle): Foi utilizado o cimento RelyX™ U200 de acordo com as normas do fabricante. Sendo assim, foi manipulado uma proporção do cimento e este foi levado ao canal com auxílio de uma seringa Centrix com ponta fina. O excesso do material foi removido e esperou-se 6 minutos para que houvesse a presa química. O dente foi fotopolimerizado pela entrada cervical do conduto durante 20 segundos, e as demais faces do dente foram isoladas de forma a evitar que a luz incidisse sobre as outras superfícies dentárias.

Grupo 2 (SBU autocondicionante + RelyX™ U200): Foi aplicado o adesivo Single Bond Universal no conduto dos canais com auxílio de um microbrush, realizando-se a fricção por um período de 20 segundos. Leves jatos de ar foram aplicados posteriormente por 5 segundos a fim de se remover o excesso de

adesivo e evaporar o solvente, seguindo a fotopolimerização por 20 segundos e, logo em seguida, o protocolo de cimentação do cimento RelyX™ U200.

Grupo 3 (SBU convencional + RelyX™ U200): Os canais foram condicionados com gel de ácido fosfórico 37% durante 15 segundos, com posterior irrigação por um período de 30 segundos. Os canais foram secos com cones de papel absorvente. O adesivo SBU foi friccionado logo em seguida durante 20 segundos, antecedendo o jateamento com ar por 5 segundos e posterior fotopolimerização por 20 segundos. Foi realizada então a cimentação do pino de fibra de vidro com o cimento U200, de acordo com o protocolo do fabricante.

Após os procedimentos de cimentação, a entrada cervical dos canais foi preenchida com material restaurador provisório (Cotosol, Coltene) de forma que este circundasse o pino e protegesse a entrada cervical do canal. Os dentes foram armazenados em estufa com umidade 100%, à 37° durante, 1 semana antes de se iniciar o teste. As raízes foram cortadas no sentido horizontal utilizando disco diamantado em baixa velocidade, de forma a se obter segmentos da raiz com 1mm (\pm 0.05) de espessura. O teste foi realizado utilizando a máquina AME- 5kN, Oswaldo Filizola. A parte apical das fatias do dente foi posicionada voltada para cima para que a tensão do push-out fosse realizada do sentido apical para o coronal com o pino da máquina do push-out posicionado centralmente à superfície do pino. A tensão máxima evidenciada para a remoção do pino foi computada, além do diâmetro da fatia correspondente, utilizando um paquímetro digital.

Para expressar a força de união em megapascal (MPa), a força foi medida em newton (N) e dividida pela área da interface pino anatômico-dentina (mm^2). Para calcular a área usamos a fórmula $2\pi Rh$, onde R era o raio medido do centro do pino em direção a parede vestibular e h era a altura (espessura) da fatia. A angulação entre a porção mais apical e a mais cervical foi

considerada 0°. Todas as medidas foram feitas utilizando um paquímetro digital.

A análise estatística foi realizada com testes não paramétricos (Kruskall Wallis complementado por Mann Whitney) com $p < 0,05$. Após o teste mecânico, as fatias foram analisadas quanto ao modo de fratura em (A) adesiva, (B) coesiva, ou (C) mista, para se avaliar a região de ruptura por meio da microscopia eletrônica de varredura.

RESULTADOS

Ao verificar a normalidade dos dados, observou-se por meio do teste estatístico ShapiroWilk que os dados de resistência de união ao push-out não obedeceram a distribuição normal ($p < 0,01$). Assim, optou-se por trabalhar com testes não paramétricos (Kruskall Wallis complementado por Mann Whitney).

Comparação entre os terços:

Inicialmente realizou-se uma análise estatística a fim de identificar a presença de diferença estatística entre os terços cervical, médio e apical. Foram observadas diferenças estatisticamente significativa entre os terços cervical e apical ($p = 0,025$) e entre os terços médio e apical ($p = 0,026$), sendo que os terços médio e cervical não diferiram estatisticamente ($p = 1$). A tabela II apresenta a análise descritiva dos valores de resistência de união ao push out dos diferentes terços.

Tabela II: Análise descritiva dos valores de resistência de união ao push considerando a variável terços. (MPa)

TERÇOS	MÉDIA (DP)	MEDIANA (IIQ)
CERVICAL	12,59 (4,83) ^a	12,04 (9,3-15,2) ^a
MÉDIO	12,55 (5,2) ^a	12,51 (8,25-15,88) ^a
APICAL	9,64 (5,0) ^b	8,82 (5,64-12,5) ^b

Comparação entre os grupos:

Uma vez que foi observada diferença entre o terço apical e os demais, os valores de resistência de união ao push-out do terço apical foram analisados separadamente dos demais terços. A tabela III apresenta a análise descritiva e estatística dos valores de resistência de união dos terços cervical e médio de acordo com os grupos experimentais: G1 (U200- controle); G2 (SBU autocondicionante + U200); G3: (SBU convencional + U200). A tabela IV apresenta a análise descritiva e estatística dos valores de resistência de união do terço apical de acordo com os grupos experimentais: G1 (U200- controle); G2 (Adesivo SBU autocondicionante + U200); G3: (Adesivo SBU convencional + U200).

Tabela III: Análise descritiva e estatística dos valores de resistência de união ao push considerando a variável grupos dos terços cervical e médio. (Mpa)

GRUPOS	MÉDIA (DP)	MEDIANA (IIQ)
G1	10,05 (3,47) ^a	9,46 (7,36-12,34) ^a
G2	13,25 (5,59) ^b	12,75 (9,65-16,23) ^b
G3	13,94 (4,78) ^b	13,56 (9,87-17,77) ^b

Tabela IV: Análise descritiva e estatística dos valores de resistência de união ao push considerando a variável grupos do terço apical. (Mpa)

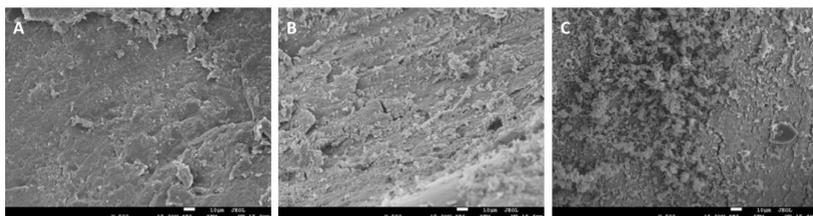
GRUPOS	MÉDIA (DP)	MEDIANA (IIQ)
G1	6,89 (2,92) ^a	6,61 (4,44-9,22) ^a
G2	10,56 (5,1) ^b	11,75 (6,34-13,9) ^b
G3	11,7 (5,7) ^b	10,39 (8,17-13,5) ^b

Observa-se que tanto para os terços médio e cervical quanto para o terço apical, os grupos que receberam o adesivo previamente a cimentação tiveram valores de resistência de união superiores ao grupo controle. Ainda, observa-se que a técnica adesiva (com ou sem aplicação do condicionamento ácido) não interferiu nos valores de resistência de união.

Análise das fraturas e microscopia eletrônica de varredura:

Após o teste mecânico, os espécimes foram avaliados para determinação do tipo de fratura. Para todos os grupos, a fratura mista foi predominante. A figura I apresenta alguns exemplos dos espécimes de cada grupo (controle e experimentais) demonstrando o padrão misto de fratura observado.

Figura I: Imagens da microscopia eletrônica de varredura para fraturas do tipo mista. A- G1; B- G2; C- G3.



Observa-se a presença do substrato dentinário coberto em algumas áreas com resto de cimento, o que dá o aspecto de presença de debris sobre a superfície de dentina.

DISCUSSÃO

Esse trabalho avaliou a influência da utilização de um sistema adesivo prévio à cimentação com agente cimentante autoadesivo na resistência união do pino de fibra de vidro à dentina. Além disso, foi investigado se a técnica autocondicionante ou convencional (condicionamento ácido prévio) de aplicação do sistema adesivo universal teria influência sobre essa adesão. O teste de push-out tem sido amplamente empregado para estudos com pino de fibra, uma vez que resulta em força de cisalhamento na interface dentina e cimento, assim como no pino e cimento/resina (9) e é comparável a situações de estresse mecânico presentes na clínica (10). Ainda, promove uma estimativa melhor dos valores de união, uma vez que as fraturas ocorrem em paralelo à face dentina-cimento, sendo considerado mais seguro que os testes de micro-tração para pinos cimentados (11), devido ao menor número de falhas prematuras.

Os resultados evidenciaram que a primeira hipótese nula foi rejeitada, uma vez que houve diferença significativa em pinos que receberam adesivo prévio e os que não receberam. As propriedades da interface dentina-adesivo-cimento estão ligadas à extensão da infiltração dos monômeros na rede de colágeno desmineralizado (8), sendo que os cimentos autoadesivos se mostram incapazes de desmineralizar/ remover a smear-layer completamente, além de não descalcificar/infiltrar a dentina (12). O cimento autoadesivo utilizado no presente estudo é composto por grupos metacrilatos bifuncionais, cuja natureza acídica permite uma desmineralização superficial da dentina com posterior infiltração dos monômeros resinosos, resultando em retenção micromecânica. A união com a estrutura dentária se baseia no princípio de que os monômeros reagem com sais

básico e hidroxiapatita do dente. Apesar de apresentar um pH inicial baixo ($\text{pH} < 2$ no primeiro minuto), os ésteres de metacrílico fosfórico podem não penetrar adequadamente na smear-layer, resultando em falhas na interface e valores baixos de união (13). O efeito dos minerais na dentina, que neutralizam o pH do cimento e a alta viscosidade do cimento, que prejudica sua escoagem para os espaços interfibrilares, também são citados por Mushashe et al. (14) como fatores capazes de interferir nessa adesão. Nota-se que a capacidade de união do cimento autoadesivo pode ser atribuída, principalmente, à sua capacidades de interagir quimicamente com a hidroxiapatita (8). Além disso, acredita-se que a união do cimento autoadesivo esteja relacionado ao embricamento micro-mecânico, sendo favorecido pela técnica em que o pino de fibra de vidro é anatomizado, permitindo maior fricção do cimento a dentina.

Existem resultados conflitantes na literatura sobre os cimentos autoadesivos e a resistência de união à dentina. Em estudo realizado por Farina et al. (15), que comparou pinos anatomizados e não anatomizados cimentados com diferentes agentes de união, os melhores resultados de resistência de união foram obtidos com pinos anatomizados com resina composta cimentados com cimento autoadesivo (15) quando comparado a pinos não anatomizados cimentados com cimentos duais convencionais. Os autores acreditam os cimentos autoadesivos possuem uma menor contração de polimerização devido a suas propriedades viscoelásticas, o que resulta em melhor contato com as paredes do canal radicular e maior resistência friccional, o que é aumentado pela anatomização dos pinos (15). Já no estudo de Kivanç et al. (16), o uso de adesivo prévio à cimentação autoadesiva resultou em melhores valores de união à dentina, mesmo após 3 meses de armazenamento dos espécimes (13). Dessa forma, mais estudos são necessários para avaliar, em prazos mais longos, os efeitos da presença de uma camada de sistema adesivo impedindo o contato do agente

cimentante autoadesivo com os minerais da dentina, impossibilitando a neutralização do mesmo.

Já a segunda hipótese nula não foi rejeitada, uma vez que não houve diferenças na forma de aplicação do sistema adesivo universal, seja como autocondicionante ou em sua aplicação convencional. Pesquisas anteriores mostraram que o adesivo Single Bond Universal não sofre influência de união no que diz respeito à técnica em que é empregado (condicionamento ácido total ou autocondicionante) na dentina primária (17). Resultados semelhantes foram obtidos com dentina bovina sem erosão, sendo que não foram observadas diferenças significativas entre aplicação convencional e autocondicionante desse sistema adesivo (18). Um outro estudo recente demonstrou, em dentina primária, que o modo autocondicionante apresentou menores valores de resistência a microtração e maior número de falhas prematuras quando comparado ao modo convencional com condicionamento ácido prévio (19). Observa-se na literatura resultados controversos que dependem de muitas variáveis tais como o tipo de dentina (bovina X humana; primária X permanente; sã X cariada X erodida), sendo que todos esses fatores atuam diretamente nos valores de união dos sistemas adesivos à dentina testada.

Os resultados mostraram também que houve uma diferença significativa dos valores de união entre os terços apical-médio e apical-cervical, o que não ocorreu entre os terços cervical-médio. A explicação pode ser encontrada na diminuição do número de túbulos dentinários na região apical (13), além de outros fatores tais como o difícil controle da umidade na região apical, a dificuldade em incidir a luz por todo canal radicular e a presença de mais debris remanescentes de cimento e gutapercha. Estudos prévios demonstraram que o mecanismo de união dos sistemas adesivos à raiz é baseado na formação dos "tags" de resina. Portanto, se existem menos túbulos por mm² na região apical, haverá menor formação de "tags" de resina, o que diminui a retenção (20). Também há indícios de que a

quantidade de detritos remanescentes de gutta-percha e sealer sejam maior na região apical, por muitas vezes não conseguir que estes sejam bem removidos, o que também interfere na adesão (13). Esse achado também foi reportado por outros estudos (10,21).

Dentro das limitações do presente estudo que incluem o uso de dentes bovinos, com emprego de apenas um agente cimentante, é possível concluir que a utilização de adesivo prévio à cimentação de pinos de fibra de vidro com o cimento resinoso autoadesivo RelyXTM U200 resultou em maiores valores de resistência de união do pino ao remanescente dentinário. Além disso, o modo de aplicação do adesivo universal não influenciou os valores de resistência de união à dentina radicular do cimento autoadesivo.

REFERÊNCIAS

1. Coelho CSM, Biffi JCG, Silva GR, Abrahao A, Campos RE, Soares CJ. Finite element analysis of weakened roots restored with composite resin and posts. *Dental Materials Journal* 2009; 28(6): 671–678.
2. Souza-Júnior EJ, Silva EJNL, Morante DM, Sinhorette MAC. Pino anatômico com resina composta: relato de caso. *Rev Odontol Bras Central* 2012;21(58).
3. Qualtrough AJ, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. *Oper Dent*. 2003;28:86–91
4. Parčina I, Amižić, Baraba A. Esthetic Intracanal Posts. *Acta Stomatologica Croatica*. 2016;50(2):143-150. doi:10.1564/asc50/2/7.
5. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *J Adhes Dent* 2005; 7: 235-240

6. Das AKAK, Muddugangadhar BC, Amarnath GS, Garg A, Kumar U, Rao TRP. Comparative Evaluation of Push Out Bond Strength of a Fiber Post System using Four Different Resin Cements: An In- Vitro Study. *Journal of International Oral Health* 2015; 7 (Suppl 1):62-67.
7. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, et al. (2007). Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater* 23:71-80.
8. Viotti RG, Kasaz A, Pena CE, Alexandre RS, Arrais CA, Reis AF. Microtensile bond strength of new self adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J Prosthet Dent*. 2009 Nov;102(5):306-12.
9. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*. 2003 May-Jun;28(3):215-35.
10. D'Arcangelo C, Zazzeroni S, D'Amario M, Vadini M, De Angelis F, Trubiani O, Caputi S. Bond strengths of three types of fibre-reinforced post systems in various regions of root canals. *Int Endod J*. 2008;41(4):322-8.
11. Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of the fiber posts. *Dent Mater* 2006;22:752-8.
12. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M. Limited Decalcification/Diffusion of Self-adhesive Cements into Dentin. *J Dent Res* 87(10): 974-979, 2008.
13. Kivanç BH, Arisu HD, Uçtasli MB, Okay TC. The effect of different adhesive system applications on the push-out bond strengths of glass fiber posts. *J Adv Prosthodont* 2013;5:305-11.
14. Mushashe AM, Gonzaga CC, Cunha LF, Furuse AY, Moro A, Correr GM. (2016). Effect of Enamel and Dentin Surface Treatment on

the Self-Adhesive Resin Cement Bond Strength. Brazilian Dental Journal, 27(5), 537-542

15. Farina AP, et al. Influence of Cement Type and Relining Procedure on Push-Out Bond Strength of Fiber Posts after Cyclic Loading. J Prosthodont. 2016;25(1):54-60.
16. Kivanç B. H., Arisu H. D., Üçtaşı M. B., Okay T. C. The effect of different adhesive system applications on push-out bond strengths of glass fiber posts. Journal of Advanced Prosthodontics. 2013;5(3):305–311.
17. Thanaratikl B, Santiwong B, Harnirattisai C. Self-etch or etch-and-rinse mode did not affect the microshear bond strength of a universal adhesive to primary dentin. Dental Materials Journal 2016; 35(2): 174–179
18. Forgerini TV, Ribeiro JF, Rocha RO, Soares FZ, Lenzi TL. Role of Etching Mode on Bonding Longevity of a Universal Adhesive to Eroded Dentin. J Adhes Dent. 2017;19(1):69-75.
19. Lenzi TL, Soares FZM, de Oliveira Rocha R Does Bonding Approach Influence the Bond Strength of Universal Adhesive to Dentin of Primary Teeth? J Clin Pediatr Dent. 2017;41(3):214-218.
20. Akgungor G, Akkayan B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2016; 95 (5): 368-78.
21. Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppini-Rontani RM, Giannini M. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. Prosthet Dent. 2017; Mar 23.

ANEXOS

NORMAS DA REVISTA

Forma e preparação de manuscritos

GERAL

- Submeter o manuscrito em Word e em PDF, composto pela página de rosto, texto, tabelas, legendas das figuras e figuras (fotografias, micrografias, desenhos esquemáticos, gráficos e imagens geradas em computador, etc).
- O manuscrito deve ser digitado usando fonte Times New Roman 12, espaço entrelinhas de 1,5 e margens de 2,5 cm em todos os lados. NÃO UTILIZAR negrito, marcas d'água ou outros recursos para tornar o texto visualmente atrativo.
- As páginas devem ser numeradas seqüencialmente, começando no Summary.
- Trabalhos completos devem estar divididos seqüencialmente conforme os itens abaixo:

1. Página de Rosto
2. Summary e Key Words
3. Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão
4. Resumo em Português (obrigatório apenas para os autores nacionais)
5. Agradecimentos (se houver)
6. Referências
7. Tabelas
8. Legendas das figuras

9. Figuras

- Todos os títulos dos capítulos (Introdução, Material e Métodos, etc) em letras maiúsculas e sem negrito.
- Resultados e Discussão NÃO podem ser apresentados conjuntamente.
- Comunicações rápidas e relatos de casos devem ser divididos em itens apropriados.
- Produtos, equipamentos e materiais: na primeira citação mencionar o nome do fabricante e o local de fabricação completo (cidade, estado e país). Nas demais citações, incluir apenas o nome do fabricante.
- Todas as abreviações devem ter sua descrição por extenso, entre parênteses, na primeira vez em que são mencionadas.

PÁGINA DE ROSTO

- A primeira página deve conter: título do trabalho, título resumido (short title) com no máximo 40 caracteres, nome dos autores (máximo 6), Departamento, Faculdade e/ou Universidade/Instituição a que pertencem (incluindo cidade, estado e país). NÃO INCLUIR titulação (DDS, MSc, PhD etc) e/ou cargos dos autores (Professor, Aluno de Pós-Graduação, etc).
- Incluir o nome e endereço completo do autor para correspondência (informar e-mail, telefone e fax).
- A página de rosto deve ser incluída em arquivo

separado do manuscrito.

MANUSCRITO

- O manuscrito deve conter:
A primeira página do manuscrito deve conter: título do trabalho, título resumido (short title) com no máximo 40 caracteres, sem o nome dos autores.

SUMMARY

- A segunda página deve conter o Summary (resumo em Inglês; máximo 250 palavras), em redação contínua, descrevendo o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões. Não dividir em tópicos e não citar referências.
- Abaixo do Summary deve ser incluída uma lista de Key Words (5 no máximo), em letras minúsculas, separadas por vírgulas.

INTRODUÇÃO

- Breve descrição dos objetivos do estudo, apresentando somente as referências pertinentes. Não deve ser feita uma extensa revisão da literatura existente. As hipóteses do trabalho devem ser claramente apresentadas.

MATERIAL E MÉTODOS

- A metodologia, bem como os materiais, técnicas e equipamentos utilizados devem ser

apresentados de forma detalhada. Indicar os testes estatísticos utilizados neste capítulo.

RESULTADOS

- Apresentar os resultados em uma seqüência lógica no texto, tabelas e figuras, enfatizando as informações importantes.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.
- Tabelas e figuras devem trazer informações distintas ou complementares entre si.
- Os dados estatísticos devem ser descritos neste capítulo.

DISCUSSÃO

- Resumir os fatos encontrados sem repetir em detalhes os dados fornecidos nos Resultados.
- Comparar as observações do trabalho com as de outros estudos relevantes, indicando as implicações dos achados e suas limitações. Citar outros estudos pertinentes.
- Apresentar as conclusões no final deste capítulo. Preferencialmente, as conclusões devem ser dispostas de forma corrida, isto é, evitar citá-las em tópicos.

RESUMO (em Português) - Somente para autores nacionais

O resumo em Português deve ser IDÊNTICO ao resumo em Inglês (Summary). OBS: NÃO COLOCAR título e

palavras-chave em Português.

AGRADECIMENTOS

O Apoio financeiro de agências governamentais deve ser mencionado. Agradecimentos a auxílio técnico e assistência de colaboradores podem ser feitos neste capítulo.

REFERÊNCIAS

- As referências devem ser apresentadas de acordo com o estilo do Brazilian Dental Journal. É recomendado aos autores consultar números recentes do BDJ para se familiarizar com a forma de citação das referências.
- As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses, sem espaço entre os números: (1), (3,5,8), (10-15). NÃO USAR SOBRESCRITO.
- Para artigos com dois autores deve-se citar os dois nomes sempre que o artigo for referido. Ex: "According to Santos and Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, citar apenas o primeiro autor, seguido de "et al.". Ex: "Pécora et al. (2) reported that..."
- Na lista de referências, os nomes de TODOS OS AUTORES de cada artigo devem ser relacionados. Para trabalhos com 7 ou mais autores, os 6 primeiros autores devem ser listados seguido de "et al."
- A lista de referências deve ser digitada no final do manuscrito, em seqüência numérica. Citar NO MÁXIMO 25 referências.

- A citação de abstracts e livros, bem como de artigos publicados em revistas não indexadas deve ser evitada, a menos que seja absolutamente necessário. Não citar referências em Português.
- Os títulos dos periódicos devem estar abreviados de acordo com o Dental Index. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo:

Periódico

1. Lea SC, Landini G, Walmsley AD. A novel method for the evaluation of powered toothbrush oscillation characteristics. Am J Dent 2004;17:307-309.

Livro

2. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A textbook of oral pathology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1983.

Capítulo de Livro

3. Walton RE, Rotstein I. Bleaching discolored teeth: internal and external. In: Principles and Practice of Endodontics. Walton RE (Editor). 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p 385-400.

TABELAS

- As tabelas com seus respectivos títulos devem ser inseridas após o texto, numeradas com algarismos arábicos; **NÃO UTILIZAR** linhas verticais, negrito e letras maiúsculas (exceto as iniciais).
- O título de cada tabela deve ser colocado na parte superior.
- Cada tabela deve conter toda a informação necessária, de modo a ser compreendida

independentemente do texto.

FIGURAS

- NÃO SERÃO ACEITAS FIGURAS INSERIDAS EM ARQUIVOS ORIGINADOS EM EDITORES DE TEXTO COMO O WORD E NEM FIGURAS EM POWER POINT;
- Os arquivos digitais das imagens devem ser gerados em Photoshop, Corel ou outro software similar, com extensão TIFF e resolução mínima de 300 dpi. Apenas figuras em PRETO E BRANCO são publicadas. Salvar as figuras no CD-ROM.
- Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e fotomicrografias devem estar isoladas e/ou demarcadas.
- Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com letras maiúsculas (A, B, C, etc). Figuras simples e pranchas de figuras devem ter largura mínima de 8 cm e 16 cm, respectivamente.
- As legendas das figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos e apresentadas em uma página separada, após a lista de referências (ou após as tabelas, quando houver).