

RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO REPARO DE RESINAS BULK-FILL: EFEITO DE DIFERENTES PROTOCOLOS ADESIVOS

MATHEUS DOS SANTOS FERNANDEZ¹; ANDRESSA GOICOCHEA MOREIRA²;
CRISTINA PEREIRA ISOLAN³; CARLOS ENRIQUE CUEVAS-SUÁREZ⁴;
EVANDRO PIVA⁵.

¹Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas – mathsantos.f@gmail.com

²Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas – andressagoicocheaa@gmail.com

³Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas – cristinaisolan1@hotmail.com

⁴Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas – carlosecsuarez@gmail.com

⁵Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas – evpiva@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Na prática clínica diária, a falha de restaurações compostas é uma preocupação importante. Restaurações que falham são comumente substituídas; entretanto, os procedimentos de substituição podem levar à remoção excessiva do dente sadio, enfraquecer a estrutura dentária e, às vezes, levar à exposição pulpar. Para evitar essas complicações, é preferível reparar as restaurações em vez de substituí-las (KREJCI; LIEBER; LUTZ, 1995). O reparo é um método minimamente invasivo que ajuda a preservar a estrutura dentária e aumentar a longevidade da restauração. O reparo de restaurações de resina composta é geralmente preferível à substituição total, pois é mais custo-efetivo e significativo, melhorando a longevidade do dente e da restauração (FERNÁNDEZ et al., 2015).

Para obter-se reparos bem sucedidos em compósitos odontológicos, conseguir uma forte adesão à restauração existente é um fator importante. A união a restaurações envelhecidas de resina composta é altamente desafiadora, principalmente devido à diminuição do número de ligações carbono disponíveis para reagir com o novo material (LIMA GS, 2010). Considerando isso, o tratamento de superfície da restauração envelhecida que serve como substrato de ligação é realizado para melhorar a resistência de reparo das resinas compostas. Para este propósito, vários métodos de condicionamento de superfície foram desenvolvidos com base em propriedades físicas, físico-químicas ou químicas, princípios de adesão; no entanto, não há consenso sobre qual tratamento aumenta o sucesso do reparo (HANNIG et al., 2006).

Recentemente, o uso de resinas compostas do tipo bulk-fill aumentou entre os cirurgiões dentistas devido à facilidade de sua aplicação. Diferentemente das técnicas incrementais recomendadas para resinas compostas convencionais, os compósitos bulk-fill são utilizados em camadas de até 4 mm de espessura. Como as resinas do tipo bulk-fill se tornaram rotineiramente usadas em restaurações posteriores, é essencial determinar o melhor protocolo de reparo para elas (MACIEL et al., 2017). No entanto, há poucas evidências na literatura sobre quais procedimentos poderiam ser melhor utilizados para reparar essas restaurações.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos superficiais na resistência ao cisalhamento (SBS) de compósitos envelhecidos de resina a granel reparados com compósito bulk-fill ou compósito nanoparticulado convencional. As hipóteses testadas foram: I) as diferentes técnicas de tratamento de superfície não influenciaram na resistência de união do reparo realizado e, II) não houve diferença na resistência de união entre as resinas compostas utilizadas para a reparação.

2. METODOLOGIA

Sessenta amostras cilíndricas (1,0 mm de espessura, 6,0 mm de diâmetro) foram preparadas usando resina composta FiltekTM Bulk Fill (Shade A2, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA). As amostras foram fotoativadas em ambos os lados por 20 s usando uma unidade de fotopolimerização (Radii, SDI, Austrália) com uma intensidade de 900 mW / mm². Os espécimes foram divididos em cinco grupos experimentais ($n = 12$). Os espécimes alocados no grupo controle foram imediatamente restaurados sem protocolo de tratamento de superfície. Os espécimes restantes foram submetidos a um procedimento de envelhecimento por ciclo térmico (10.000 ciclos a 5-55 ° C, tempo de permanência de 30 s).

Após termociclagem, os espécimes foram embutidos em tubos PVC, as superfícies de todos os espécimes foram polidas com lixas de carboneto de silício de 600 grânulos sob refrigeração a água por 30 s. Eles foram então divididos em cinco grupos ($n = 12$) de acordo com diferentes protocolos de tratamento de superfície, como segue: Grupo controle: Sem envelhecimento e sem tratamento aplicado à superfície. Grupo controle envelhecido: Nenhum tratamento aplicado na superfície. Grupo S + SBMP: Utilizando um aplicador descartável, o agente de acoplamento de silano (Prosil®, FGM, Joinville, SC, Brasil) foi vigorosamente aplicado na superfície por 20s. O silano foi deixado na superfície durante 1 min e depois seco com ar. Em seguida, aplicou-se uma demão de adesivo AdperTM ScotchbondTM Multi-Purpose (3M ESPE) e foi fotopolimerizado por 10 segundos. Grupo TBU: o adesivo Tetric® N-Bond Universal (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) foi aplicado na superfície do espécime por 20 s. O adesivo foi então disperso até formar uma fina película. O adesivo foi então fotopolimerizado por 10s. Grupo SBU: Single Bond® Universal (3M ESPE) foi aplicado em toda superfície do espécime e aplicado por 20 s. Subsequentemente, uma fonte de ar foi aplicada sobre o líquido durante 5 s, e fotoativado por 10 s. Após os tratamentos de superfície, moldes de elastômero com dois orifícios cilíndricos (1,5 mm de diâmetro, 0,5 mm de espessura) foram colocados nos discos de resina de superfície (Lima et al., 2010). Cada orifício foi preenchido com um material resinoso diferente: um com FiltekTM Bulk Fill e outro com Filtek Z350 XT (Sombra A2, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA); os compósitos de resina foram fotoativados por 20 segundos cada. Após armazenamento em água destilada a 37 ° C por 24 h. O teste de resistência ao cisalhamento foi realizado em uma máquina de ensaios mecânicos (DL500, EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil) com velocidade de 0,5 mm / min até a falha. Falhas foram observadas sob uma ampliação de até 40 × usando um estereomicroscópio para determinar os modos: adesivo (interfacial) ou resina coesiva. Espécimes representativos de cada tipo de falha foram selecionados e avaliados por microscopia eletrônica de varredura.

Os testes estatísticos foram feitos usando o software Sigma Plot 12.0. Os dados foram analisados para verificar a distribuição normal e a homogeneidade da variância. Um teste two-way ANOVA foi realizado para analisar o efeito do tratamento da superfície da resina composta e do material compósito utilizado para o reparo na resistência ao cisalhamento. Múltiplos procedimentos de comparação foram realizados utilizando o teste de Tukey. O teste t de Student foi aplicado para comparar os valores de SBS usando diferentes composições para cada tratamento de superfície. Para todos os testes, o nível de significância foi estabelecido em $p <0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para alcançar um reparo de compostos dentários bem sucedidos, conquistar uma forte adesão à restauração existente é um importante objetivo a ser

alcançado. Desse modo, é significativo comparar o efeito de diferentes tratamentos superficiais nas ligações de força e cisalhamento de restaurações de resinas compostas envelhecidas com compósito de enchimento a granel ou com compósito de nanopartículas convencional.

A partir dos resultados obtidos, A ANOVA de 2 vias revelou que os valores de resistência ao cisalhamento foram significativamente influenciados por alguns fatores: o tratamento de superfície ($p < 0,001$) e o composto utilizado para os procedimentos de reparação ($p < 0,001$). Nesse sentido, pode-se afirmar que nossos resultados mostraram que os diferentes tratamentos técnicos de superfície influenciaram a força de adesão do reparo. No entanto, não houve diferença na força de adesão entre as resinas compostas usadas para reparo, exceto para as amostras tratadas com agente de acoplamento de silano em resina hidrofóbica. Aparentemente o uso da mesma matriz resinosa tem uma influência quando existe uma interação adequada com o substrato, e isso foi possível com o agente silano (RIBEIRO, 2013).

Conforme os dados apresentados na figura 1, o teste t-teste de Student apresentou diferenças significativas apenas para o grupo tratado com agente de acoplamento de silano e de resina hidrofóbica, SBMP ($p=0,002$). Comparativamente, o tratamento com silano + SBMP apresentou maior resistência ao cisalhamento quando aplicado em Filtek™ + resina composta, do que aplicada em Filtek™ Z350 XT. Além disso, este protocolo demonstrou ser o melhor entre os cinco protocolos diferentes testados neste estudo para ambas as resinas avaliadas. Os grupos: controle e envelhecido representam os grupos onde não foi feito nenhum tratamento de superfície. Em um compósito de resina envelhecida, pode-se supor que algumas partículas de carga são expostas e, portanto, o uso de um agente de acoplamento de silano é justificado porque este agente é capaz de formar ligações covalentes com tais partículas, e também é capaz de co-polimerizar com os grupos de metacrilato do material de reparo (LUNG; MATILINNA, 2012). O silano aumenta a molhabilidade da superfície, tornando-a mais propícia à difusão da ligação do agente ao substrato (LOOMANS et al., 2011).

Dois sistemas adesivos universais foram testados como tratamentos químicos de superfícies antes de procediemntos de reparo. Os sistemas adesivos utilizados foram Tetric N Bond Universal e Single Bond Universal que, de acordo com os fabricantes, são indicados para o reparo de restaurações compostas fraturadas. Os resultados da pesquisa não apresentou diferença estatisticamente significativa entre o SBS tratado com os dois adesivos universais empregados. A principal diferença entre esses adesivos é que o Single Bond Universal contém um agente organosilano em sua composição, eliminando potencialmente a etapa de silanização quando se liga a cerâmicas de vidro ou resinas compostas (ISOLAN et al., 2014). Quando o agente de acoplamento silano foi seguido por uma camada de resina hidrofóbica como tratamento de superfície, falhas apresentam-se predominantemente coesivas; este comportamento também ocorreu quando Single Bond Universal e Tetric Normal Universal foram aplicadas como tratamento de superfície.

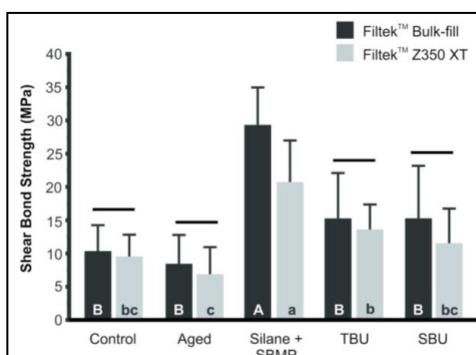


Figura 1. Resistência ao cisalhamento em função do material de reparo e tratamento de superfície. Colunas sob a mesma linha horizontal indicam que não há diferenças entre os materiais de reparo para cada tratamento de superfície. Letras maiúsculas indicam diferenças entre tratamentos de superfície quando FiltekTM Bulk-fill foi usada como material de reparo. Letras minúsculas indicam diferenças entre tratamentos de superfície quando FiltekTM Z350 XT foi usada como material de reparo.

4.CONCLUSÕES

Com as limitações devido a uma grande distância entre os estudos laboratoriais e avaliações clínicas randomizadas, este estudo sugere que o pré-tratamento com o agente de acoplamento silano e aplicação de uma resina hidrofóbica, pode melhorar a resistência da ligação de restaurações com grande quantidade de área de reparo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNÁNDEZ, E.; MARTÍN, J.; VILDÓSOLA, P.; JUNIOR, O. O.; GORDAN, V.; MJOR, I.; BERSEZIO, C.; ESTAY, J.; DE ANDRADE, M.; MONCADA, G. Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial. **Journal of dentistry**, v. 43, n. 2, p. 279-286, 2015.

HANNIG, C.; LAUBACH, S.; HAHN, P.; ATTIN, T. Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 8, n. 1, p., 2006.

ISOLAN, C. P.; VALENTE, L. L.; MÜNCHOW, E. A.; BASSO, G. R.; PIMENTEL, A. H.; SCHWANTZ, J. K.; DA SILVA, A. V.; MORAES, R. R. Bond strength of a universal bonding agent and other contemporary dental adhesives applied on enamel, dentin, composite, and porcelain. **Applied Adhesion Science**, v. 2, n. 1, p. 25, 2014.

KREJCI, I.; LIEBER, C. M.; LUTZ, F. Time required to remove totally bonded tooth-colored posterior restorations and related tooth substance loss. **Dental Materials**, v. 11, n. 1, p. 34-40, 1995.

LOOMANS, B.; CARDOSO, M.; OPDAM, N.; ROETERS, F.; DE MUNCK, J.; HUYSMANS, M.; VAN MEERBEEK, B. Surface roughness of etched composite resin in light of composite repair. **Journal of dentistry**, v. 39, n. 7, p. 499-505, 2011.

LUNG, C. Y. K.; MATINLINNA, J. P. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: an overview. **Dental Materials**, v. 28, n. 5, p. 467-477, 2012.

MACIEL, J.; MAGÃO, P.; MAGALHÃES, A.; WANG, L.; BORGES, A. F. S. Vantagens e limites de uso das resinas Bulk-Fill: uma revisão de literatura. **Journal of Applied Oral Science**, v. 25, n., p. s issue, 2017.

RIBEIRO, B. R. G. Efeito de tratamentos de superfície sobre a adesão de reparo com resina composta em restaurações cerâmicas á base de zircônia Y-TPZ envelhecida hidrotermicamente. v., n., p., 2013.