

Influência do Tratamento Superficial na Resistência de União dos Reparos de Resina Composta

Influence of Superficial Treatment on the Shear Bond Strength of Composite Resin Repairs

Rafael Schneider *
 João Felipe Mota Pacheco **
 Ewerton Nocchi Conceição***

RESUMO

Este estudo avaliou, in vitro, a resistência de união de seis técnicas diferentes de tratamento superficial em reparos de resina composta. Os maiores valores de resistência de união foram obtidos com o tratamento superficial utilizando-se ácido fosfórico, aplicação de um agente de silanização e aplicação do adesivo.

UNITERMOS

Resina composta; Reparos; Resistência de união

ABSTRACT

This in vitro study has evaluated the shear bond strength of six different superficial treatment techniques in composite resin repairs. The highest shear bond strength rates have been obtained by etching the surface with phosphoric acid, applying a silane agent and a bonding agent.

KEYWORDS

Composite resin; Repair; Shear bond strength

Introdução

O desenvolvimento tecnológico dos compósitos odontológicos e dos sistemas de união à estrutura dentária tem viabilizado a reconstrução de dentes anteriores e posteriores com técnicas restauradoras diretas.^{2, 6, 8} Essa indicação tem sido incrementada por uma crescente solicitação de restaurações estéticas por parte da sociedade, aliada ao fato do menor custo deste tipo de trabalho, quando comparado com procedimentos restauradores protéticos convencionais.

A evolução dos compósitos tem se baseado na melhora das características físicas da carga inorgânica e nos processos de tratamento superficial dessas partículas, além do aumento na quantidade de carga inorgânica.⁸

Entretanto, os compósitos ainda apresentam taxas de desgaste superiores ao do esmalte humano, o que leva à perda de material restaurador, alterando as relações de contato com os dentes antagonistas, modificando o contorno marginal e a coloração.¹ Em função disso, se faz necessária uma verificação periódica nestes trabalhos, exigindo freqüentemente do profissional a realização de um reparo para o restabelecimento da forma e função da restauração.^{3, 4}

As técnicas de acabamento de restaurações de resina composta indicam a utilização de pontas de diamante e brocas sobre a superfície do compósito,⁵ no entanto, esse procedimento corta e expõe partículas inorgânicas do material. Considerando

o volume de carga inorgânica e a área de superfície ocupada por essas partículas, a união com a porção orgânica de um novo incremento de resina composta poderá ser comprometida, prejudicando a longevidade e desempenho clínico da restauração. Entretanto, até o momento, não há relatos na literatura que considerem esta hipótese.

A partir disso, este trabalho tem o objetivo de avaliar a influência do condicionador ácido e da aplicação de um silano comercialmente disponível na resistência de união do reparo de um compósito.

Materiais e Método

Para a execução deste trabalho será utilizado um sistema de união de múltiplas aplicações (Scotchbond Multi-Usado, 3M) e uma marca comerci-

* Cirurgião-Dentista Interno da Disciplina de Materiais Dentários da UFRGS

** Professor Assistente da Disciplina de Materiais Dentários da UFRGS e PUC-RS, Mestre e Doutorando em Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba UNICAMP

*** Professor Adjunto de Dentística Restauradora UFRGS, Especialista em Dentística Restauradora UFSC, Doutor em Materiais Dentários UNICAMP.

al de resina composta disponível no mercado brasileiro (Z100-3M), sendo o compósito de partículas híbridas com um sistema de distribuição monomodal.

Foram confeccionados cilindros de resina composta, através de matrizes plásticas, com diâmetro de 5 mm por 2 mm de altura cada. A seguir, incluíram-se as amostras em tubos de plástico com auxílio de resina acrílica.

Estas amostras foram desgastadas com uma ponta diamantada de grana grossa (Henry-Schein número 909-055) e, após, sua superfície foi preparada para o reparo, de acordo com os grupos de tratamento, e unida a um cilindro de resina composta através da inserção de dois novos incrementos da resina composta Z100, utilizando-se de uma matriz plástica com 2,9 mm de diâmetro e 2 mm de altura;

Descrição dos Grupos de Tratamento

Grupo 1: Aplicação de ácido Fluorídrico (Fluor Etchant, 10%) durante 1 minuto, lavagem e secagem, aplicação de um agente de silanização durante 30 segundos (Scotchprimer Ceramic Primer, 3M), aplicação e fotopolimerização do agente de união (Scotchbond Adhesive, 3M) durante 20 segundos e inserção da resina composta.

Grupo 2: Aplicação de ácido Fluorídrico (Fluor Etchant, 10%) durante 1 minuto, lavagem e secagem, aplicação e fotopolimerização do agente de união (Scotchbond Adhesive, 3M) durante 20 segundos e inserção da resina composta.

Grupo 3: Aplicação de um agente de silanização durante 30 segundos (Scotchprimer Ceramic Primer, 3M), aplicação e fotopolimerização do agente de união (Scotchbond Adhesive, 3M) durante 20 segundos e inserção da resina composta.

Grupo 4: Aplicação e fotopolimerização do agente de união (Scotchbond Adhesive, 3M) durante 20 segundos e inserção da resina composta.

Grupo 5: Aplicação de ácido Fosfórico (Acid Etchant, 37%) durante 1 minuto, lavagem e secagem, aplicação

de um agente de silanização durante 30 segundos (Scotchprimer Ceramic Primer, 3M), aplicação e fotopolimerização do agente de união (Scotchbond Adhesive, 3M) durante 20 segundos e inserção da resina composta.

Grupo 6: Aplicação de ácido Fosfórico (Acid Etchant, 37%) durante 1 minuto, lavagem e secagem, aplicação e fotopolimerização do agente de união (Scotchbond Adhesive, 3M) durante 20 segundos e inserção da resina composta.

Após a realização do tratamento na superfície da amostra de resina composta e o procedimento de união ao cilindro de compósito para permitir a realização do esforço de tração, os corpos de prova foram armazenados em água destilada, a 37°C por 48 horas. Decorrido este período, os corpos de prova foram submetidos ao teste de resistência de união com auxílio de uma máquina de ensaio Universal (Losehausenwerk, Germany) a uma velocidade de 1mm por minuto.

Resultados

Os valores obtidos após o teste de resistência de união estão descritos na tabela nº1.

O teste de resistência de união demonstrou que os maiores valores foram obtidos no grupo 5 (ácido fosfórico, silano e adesivo), porém não diferiu estatisticamente dos grupos 6 (ácido fosfórico e adesivo), 3 (silano e adesivo), 1 (ácido fluorídrico, silano e adesivo) e 4 (adesivo). O menor valor de resistência de união foi observado com o grupo 2 (ácido fluorídrico e adesivo), diferindo estatisticamente dos demais.

Discussão

A evolução dos sistemas de união bem como das resinas compostas tem possibilitado aos compósitos um maior número de aplicações clínicas^{2, 6, 8} sendo utilizados tanto em dentes anteriores, onde a estética do material é exigida, como em dentes posteriores, onde a resistência ao desgaste é imperativa. Apesar destas evoluções de composição as resinas compostas ainda apresentam limitações em diversas situações clínicas, em função das propriedades físico-mecânicas.^{1, 5, 6, 8}

Esta situação tem levado à realização de reparos nestes compósitos durante sua vida clínica.^{3, 4} Para execução do procedimento de reparo, ne-

Tabela 1 - Médias* de resistência de união dos reparos de resina composta, conforme o tratamento superficial.

Grupo	Tratamento	Média (MPa)	A.E.
Grupo 1	ácido fluorídrico 10% silano - adesivo	18,04	ab
Grupo 2	ácido fluorídrico 10% adesivo	15,66	b
Grupo 3	silano - adesivo	20,23	a
Grupo 4	adesivo	18,01	ab
Grupo 5	ácido fosfórico 37% silano - adesivo	21,36	a
Grupo 6	ácido fosfórico 37% adesivo	20,72	a

Coefficiente de Variação: 13,87%

D.M.S. : 3,93

* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

cessita-se que a superfície do material seja adequadamente preparada, para que a união dos incrementos apresente estabilidade química e conseqüente longevidade. Para verificar esta união entre os incrementos de resina composta este estudo avaliou seis diferentes técnicas de condicionamento superficial da resina composta, utilizando-se ácido fosfórico a 37%, ácido fluorídrico a 10%, um agente de silanização e a combinação destes materiais.

O condicionamento da superfície com ácido fosfórico a 37%, em esmalte e dentina, produz um melhor substrato para a união da resina composta com a estrutura dental,^{1,2} deixando esta com microporosidades promovidas pela remoção seletiva da porção mineralizada destas estruturas.¹ Já na superfície da resina composta, na qual se realizará o reparo, este ácido terá uma ação de remoção de detritos e possivelmente de reenergização dos grupos metacrilatos que não reagiram durante a polimerização inicial do compósito.⁵ No entanto, não produz irregularidades e rugosidades como no esmalte e na dentina.

Nos grupos 5 e 6, onde se utilizou condicionamento com ácido fosfórico por um minuto, obteve-se os maiores valores de resistência de união, no entanto não se verificou diferença estatisticamente significativa para os grupos onde não foi utilizado tratamento com ácido (grupos 3 e 4) ou onde foi utilizado o ácido fluorídrico a 10% e silano (grupo 1).

Possivelmente, ao remover os detritos da superfície de união, o condicionamento com ácido fosfórico a 37% expõe as irregularidades deixadas nesta superfície pelo corte da broca e também a porção inorgânica da resina composta. Promove-se assim um contato do novo incremento de resina composta com uma superfície com retenções mecânicas e com as partículas inorgânicas do compósito. Além disso, a aplicação de um agente de silanização nesta superfície poderá proporcionar a união entre matriz orgânica e inorgânica do compósito reparado ao novo incremento.

O condicionamento com ácido fosfórico ao reenergizar ou reativar os grupos metacrilatos que não reagiram na polimerização da resina composta pode promover a união química entre o novo incremento e o substrato de resina composta já existente.⁵

Dessa forma, o condicionamento com ácido fosfórico a 37% da superfície de resina composta parece ser efetivo na melhora da resistência de união, o mesmo não ocorrendo com o ácido fluorídrico a 10%. Nos grupos onde foi aplicado este ácido (1 e 2), observa-se que os valores foram menores do que quando utilizado o ácido fosfórico (grupos 5 e 6) ou não foi utilizado nenhum tratamento (grupos 3 e 4), apesar do grupo 1 (ácido fluorídrico, silano e adesivo) não se diferenciar estatisticamente dos demais, o que pode ser devido ao agente de silanização, proporcionando uma melhora na interação entre as fases orgânica e inorgânica dos compósitos. Provavelmente, os baixos valores de resistência de união devem-se ao ácido fluorídrico a 10% promover uma superfície de união com pouca capacidade de retenção, em função do condicionamento não apresentar uma característica de seletividade no condicionamento, não formando rugosidades capazes de determinar uma melhora significativa na união.^{5,6}

Nos grupos 1, 3 e 5 foi aplicado um agente de silanização (gamamethacryloxypropyltrimethoxysilano) com o objetivo de promover a união entre matriz orgânica e inorgânica, através da hidrólise superficial da partícula inorgânica e da união química aos monômeros resinosos da fase inorgânica por ligações covalentes. Tal procedimento foi indicado em função da exposição da porção inorgânica não silanizada da resina composta através do corte da broca ou pelo desgaste da restauração.^{4,5,6,9,10,12}

Os resultados obtidos nos mostram que a aplicação do silano propiciou uma melhora nos resultados, pois ao analisarmos os valores obtidos nos grupos 1, 3 e 5 e os compararmos aos demais, onde o silano não foi aplicado (2, 4 e 6), quando foi realizado o

mesmo tipo de condicionamento ácido ou sem aplicação de condicionador observa-se que os valores de resistência de união foram maiores para a aplicação do silano.

No entanto, as diferenças observadas nos grupos 3, 4, 5 e 6 podem não apresentar significado durante o desempenho clínico das restaurações, nos permitindo supor que as técnicas de reparo utilizando ácido fosfórico podem apresentar desempenho satisfatório independentemente do uso de agentes de silanização.

Conclusão

Apartir dos resultados obtidos podemos concluir que:

- No reparo de restaurações de resina composta Z-100, os maiores valores de resistência de união foram obtidos para os grupos 3, 5 e 6 que não diferiram estatisticamente entre si;
- No reparo de restaurações de resina composta Z-100, o grupo 2 apresentou os menores valores de resistência de união, diferindo estatisticamente dos demais.

Referências Bibliográficas

1. CONCEIÇÃO, E.N.; PIRES, L.A.G.; PACHECO, J.F.M. Avaliação Clínica do uso do ácido fosfórico no condicionamento de esmalte e dentina. *Rev. ABO Nacional*, v.4, n.2, p.99-102, Abril/Maio, 1996.
2. CONCEIÇÃO, E.N.; VIDOR, M.M.; PACHECO, J.F.M.; MANFREDI, D.A.B. Capacidade de selamento marginal de diferentes técnicas restauradoras com resina composta em dentes posteriores. *Rev. Fac. Odontol. UFRGS*, v.38, n.1, p.20-22, Julho 1997.
3. EL-MOWAFY O.M., LEWIS D.W., BENMERGUI C., LEVINTON C. Meta-Analysis on long-term clinical performance of posterior composite restorations. *J Dent*, v.22, p. 33-43, 1994.
4. FERRACANE J.L. Using Posterior composite appropriately. *JADA*, v. 123, p. 53-58, 1992.
5. GREGORY W.A., POUNDER B., BAKUS E. Bond strengths of chemically dissimilar repaired composite resins. *J Prosthet Dent*, v. 64, p. 664-668, 1990.
6. LU R., HARCOURT J.K., TYAS M.J., ALEXANDER B. An investigation of the composite resin / porcelain interface. *Austr Dent J*, v.37,n.1, p. 12-19, 1992.

-
7. MATSMURA H., KAWAHARA M., TANAKA T., ATSUTA M. A new porcelain repair system with a silane coupler, ferric chloride, and adhesive opaque resin. *J Dent Res*, v. 68, n. 5, p. 813-818, 1989.
 8. NEWBURG R., PAMEIJER C.H. Composite resins bonded to porcelain with silane solution. *JADA*, v.96, p.288-291, 1978.
 9. RATANAPRIDAKUL K., LEINFELDER K.F., THOMAS J. Effect of finishing on the in vivo wear rate of a posterior composite resin. *JADA*, v.118, p.333-335, 1989.
 10. ROULET J.F. The problems associated with substituting composite resins for amalgam: a status report on posterior composites. *J Dent*, v.16, p.101-113, 1988.
 11. TURNER C.W., MEIERS J.C. Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin. *Operat Dent*, v.18, p.187-194, 1993.
 12. WILLEMS G., LAMBRECHTS P.; BRAEM M.; VANHERLE G. Composite resins in the 21st century. *Quint Int.*, v.24, n.9, p.651-658, 1993.