

Reparo em resina composta indireta: avaliação do tratamento mecânico da superfície

Indirect composite resin repair: surface mechanical treatment analysis

Luciano MADEIRA*
Edgar Camargo COSTA**

Endereço para correspondência:

Dr. Luciano Madeira
Universidade da Região de Joinville – Departamento de Odontologia
Bom Retiro – Joinville – SC – CEP 89201-972 – Caixa Postal 246
E-mail: madeiraluciano@ig.com.br

* Professor da disciplina de Dentística do curso de graduação em Odontologia – UNIVILLE

** Aluno do curso de graduação em Odontologia – UNIVILLE

Recebido em 3/3/04. Aceito em 25/4/04.

Palavras-chave:
resina composta indireta;
reparo; jateamento.

Resumo

O objetivo deste estudo é comparar o efeito do tratamento macro e micromecânico da superfície na resistência à tração de reparos em resina composta indireta. Corpos de prova de resina composta pós-polimerizada foram confeccionados inteiros para o grupo controle e pela metade para os grupos experimentais. Os corpos de prova foram armazenados por 30 dias em saliva artificial antes da realização do tratamento de superfície. O tratamento macromecânico foi feito com pontas diamantadas esféricas, e o micromecânico, por intermédio do jateamento da superfície com partículas de óxido de alumínio por 10 segundos. Após condicionamento da superfície com ácido fosfórico 37%, o agente adesivo foi utilizado sem fotopolimerização antes da adição do material reparador. Após o teste de resistência à tração, observou-se que a resistência dos reparos foi sempre inferior à força coesiva do material, mas estatisticamente inferior somente no grupo que recebeu retenções macromecânicas. Comparando os tratamentos de superfície, o grupo que sofreu jateamento com partículas de óxido de alumínio apresentou valores de resistência à tração estatisticamente superiores ao grupo que recebeu retenções macromecânicas. Com base nos resultados é possível concluir que o jateamento da superfície proporciona reparos em resina composta indireta com melhores valores de resistência.

Abstract

The aim of this study was to compare the effect of the macro and micro-mechanical surface treatment in the strength of indirect composite resin

Keywords:
indirect composite resin;
repair; air abrasion.

repairs. Specimens of composite resin submitted to a secondary polymerization were done in halter form for the control group and in hemi-halter form for the other experimental groups. The specimens were storage for 30 days in artificial saliva before being submitted to a repair procedure. The macro-mechanical treatment was realized with a spherical diamond bur, and the micro-mechanical realized with an air abrasion system for ten seconds. After treatment, the surface was etched with phosphoric acid 37%, and the adhesive system was used without photoactivation before the application of the repair material. After tensile strength test it was observed that repairs were weaker than control group, but it was statistically significant with the group treated with macro-mechanical retentions. Comparing the surfaces treatments, the group treated by air abrasion presented statistically superior tensile strength values. Based on the results it is possible to conclude that the air abrasion provided best strength values in indirect composite resin repairs.

Introdução

Procurando viabilizar a utilização das resinas compostas em restaurações extensas de dentes posteriores, o material passou a ser utilizado de forma indireta, sendo submetido a um procedimento de pós-polimerização secundária, minimizando ou eliminando os problemas associados à técnica direta.

O desenvolvimento dos sistemas indiretos permite a manipulação e a polimerização do material em condições ambientais ideais e controladas de luz, temperatura, umidade, pressão e tempo, resultando em aumento do grau de conversão às resinas compostas, proporcionando melhores propriedades físicas e mecânicas do material.

Assim como na técnica direta, defeitos e falhas também passaram a acometer as restaurações de resina composta indireta, mas muitas vezes não comprometem totalmente a restauração. Nesses casos, o procedimento de reparo representa uma excelente alternativa, especialmente porque na remoção total de uma restauração de resina composta, em virtude da dificuldade de distinguir o que é estrutura dental e material restaurador, ocorre aumento no tamanho e volume das cavidades iniciais, conforme observado por Millar *et al.* [9].

Por todas as suas vantagens, o reparo representa um procedimento de grande viabilidade, pela economia de estrutura dental e prevenção de possíveis injúrias que a substituição total poderia causar ao complexo dentina-polpa.

Embora inúmeras pesquisas tenham se voltado para o reparo de restaurações de resina composta direta, poucos são os estudos envolvendo o reparo de restaurações de resina composta indireta. Assim, o objetivo deste estudo é comparar o efeito do

tratamento macro e micromecânico da superfície a ser reparada, no reparo de resinas compostas indiretas a partir de um teste de resistência à tração.

Material e métodos

O dispositivo utilizado para a obtenção dos corpos de prova foi baseado no aparato utilizado por Madeira (2002) [7]. O aparelho é de aço inoxidável e constituído de duas partes: uma matriz e uma base (figura 1).

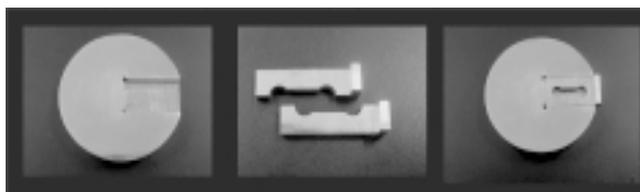


Figura 1 – Base e matriz do dispositivo utilizado para obtenção dos corpos de prova

Os corpos de prova foram confeccionados utilizando a resina composta indireta (Resinlab Master A2 – Wilcos). Para o grupo de controle, confeccionaram-se corpos de prova na forma de halter, enquanto para os grupos de reparo foram confeccionados espécimes na forma de hemi-halter.

Após a fotopolimerização inicial os corpos de prova foram submetidos a um procedimento de pós-polimerização por intermédio de um fotopolimerizador Foto-Ceram de base espelhada com quatro lâmpadas alógenas de 75 watts, conforme instruções do fabricante.

Foram confeccionados 10 espécimes para o grupo controle (grupo A) e 20 espécimes para os demais grupos experimentais. Após 30 dias de armazenamento em saliva artificial, os espécimes foram lavados, secos com jatos de ar e divididos em 2 grupos experimentais, conforme forma de tratamento de superfície:

- Grupo B – sobre a interface de reparo foram realizadas retenções macromecânicas com uma ponta diamantada 1012 (KG Sorensen), e toda a parte ativa da broca foi inserida na superfície de reparo, obtendo-se um total de cinco perfurações.
- Grupo C – sobre a interface de reparo foi realizado o jateamento da superfície com partículas de óxido de alumínio de 50 μm , por 10 s (Microjato Removedor da Bio-Art).

Após o tratamento mecânico da superfície, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico 37% (AtackTec) por 30 s, lavagem com água destilada, secagem vigorosa da superfície e aplicação do agente adesivo (Magic Bond – Vigodent), em duas camadas intercaladas por um leve jato de ar, e o adesivo não foi fotopolimerizado antes da inserção do material reparador.

Após tratamento da superfície os reparos foram feitos com uma resina composta direta (Fill Magic A2 – Vigodent), e os corpos de prova, armazenados em água destilada por 24 h antes de serem submetidos ao teste de resistência à tração numa máquina de testes EMIC DL 500, sob velocidade de 1 mm por minuto.

Resultados

Após teste de resistência à tração, os valores numéricos em que ocorreram as fraturas foram registrados pela máquina e coletados, sendo posteriormente submetidos à análise de variância.

A média aritmética dos dados de resistência, bem como os desvios padrão de cada grupo experimental, pode ser verificada na tabela 1.

Tabela 1 – Médias de resistência à tração (MPa) para cada grupo, assim como respectivo desvio padrão

Grupos	Média	Desvio padrão
A	26,38a	3,55
B	17,20b	2,70
C	22,24a	3,60

* Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$)

Os valores médios referentes a cada grupo foram submetidos à análise de variância (tabela 2), observando-se que existe diferença estatisticamente significativa nos resultados obtidos ($p < 0,001$). Para encontrar tais diferenças entre os grupos, foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 0,05%.

Tabela 2 – Resultados da análise de variância, para as medidas de resistência à tração

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	P
Dentro dos grupos	422,27	2	211,13	19,31	6,21E-06
Entre grupos	295,20	27	10,93	-	-
Total	717,47	29	-	-	-

A resistência dos reparos foi sempre inferior à força coesiva do material, e os valores médios de resistência variaram entre 65,2% e 84,3% da força coesiva do material. O grupo que recebeu retenções macromecânicas apresentou valores de resistência significativamente inferiores ao grupo controle. O mesmo não ocorreu com o grupo tratado por intermédio do jateamento com partículas de óxido de alumínio, que apresentou valores de resistência estatisticamente semelhantes ao grupo controle.

Entre os grupos que sofreram o procedimento de reparo, o jateamento da superfície proporcionou valores de resistência estatisticamente superiores ao grupo que recebeu retenções macromecânicas na interface de reparo.

Discussão

O armazenamento em saliva procurou representar o ambiente bucal, uma vez que Lloyd e Dhuru [6] demonstraram diminuição na resistência de reparos em superfícies contaminadas com saliva artificial.

O grupo em que foram realizadas macrorretenções com uma ponta diamantada apresentou valores de resistência significativamente menores que o grupo que sofreu jateamento da superfície. Croll [1] indica a realização de retenções para os procedimentos de reparo de restaurações de resina composta direta.

O grupo que recebeu o jateamento com partículas de óxido de alumínio apresentou valores de resistência estatisticamente semelhantes ao grupo controle e significativamente maiores que o grupo que recebeu tratamento macromecânico da superfície. Isso também foi observado por Turner e Miers [10], Kupiec e Barkmeier [5], Martín *et al.* [8] e Freitas [3], que concordam que a retenção micromecânica parece ser o principal responsável pela resistência dos reparos em resina composta indireta.

O agente adesivo foi utilizado sem a fotopolimerização antes da adição do material reparador com base em outros estudos, como o de Madeira [7], em que a utilização do adesivo nessa forma apresentou resultados superiores à sua utilização na forma tradicional, fotopolimerizado. Kao *et al.* [4] afirmam que o adesivo sem fotopolimerização diminui a viscosidade do material adicionado, melhorando a adaptação do material sobre as irregularidades desenvolvidas pelo tratamento mecânico da superfície.

Neste estudo foi dada ênfase ao tratamento mecânico da superfície, e outras variáveis deverão ser pesquisadas a fim de determinar a conduta mais adequada para o reparo de restaurações de resina composta indireta.

Conclusões

1. A utilização do jateamento com partículas de óxido de alumínio apresentou melhores valores de resistência à tração;
2. Para procedimentos de reparo, o tratamento micromecânico deve ser preferido para obtenção de reparos com melhores valores de resistência.

Referências bibliográficas

1. Croll T P. Repair of class I resin-composite restoration. *ASDC J Dent Child* 1997 Jan/Feb; 64 (1): 22-7.
2. Denehy G, Bouschlicher M, Vargas M. Intraoral repair of cosmetic restorations. *Dent Clin North Am* 1998 Oct; 42 (4): 719-37.
3. Freitas, A B D A de. *Avaliação da estabilidade de reparos em resina composta por testes de tração e cisalhamento utilizando diferentes tratamentos de superfícies*. (Dissertação – Mestrado). Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2001.
4. Kao E C, Pryor H G, Johnston W M. Strength of composites repaired by laminating with dissimilar composites. *J Prosthet Dent* 1988 Sept; 60 (3): 328-33.
5. Kupiec K A, Barkmeier W W. Laboratory evaluation of surface treatments for composite repair. *Oper Dent* 1996; 21: 59-62.
6. Lloyd C H, Dhuru V B. Effect of a commercial bonding agent upon the fracture toughness (K_{Ic}) of repaired heavily filled composite. *Dent Mater* 1985; 1: 83-5.
7. Madeira L. *Avaliação da resistência à tração de reparos imediatos em resinas compostas diretas e indiretas* (Dissertação – Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.
8. Martín C L, López S G, Mondelo J M. The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites. *J Prosthet Dent* 2001 Nov; 86 (5): 481-7.
9. Millar B J, Robinson P B, Davies B R. Effects of the removal of composite resin restorations on Class II cavities. *Br Dent J* 1992 Oct; 173: 210-2.
10. Turner C W, Meiers J C. Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin. *Oper Dent* 1993; 18: 187-94.