UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS SUPERFICIAIS NA RESISTÊNCIA À MICROTRAÇÃO DE REPAROS EM UMA RESINA COMPOSTA DE BAIXA CONTRAÇÃO

Aluna: Sthefanie Furlan Andrigo Ferreira

Orientadora: Profª. Drª. Giselle Maria Marchi

Assinatura da orientadora

Piracicaba

2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Aluna: Sthefanie Furlan Andrigo Ferreira

Orientadora: Profª. Drª. Giselle Maria Marchi

EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS SUPERFICIAIS NA RESISTÊNCIA À MICROTRAÇÃO DE REPAROS EM UMA RESINA COMPOSTA DE BAIXA CONTRAÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp, para obtenção do Diploma de Cirurgião-Dentista

Piracicaba

2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA

BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Bibliotecária: Elis Regina Alves dos Santos – CRB-8ª. / 8099

Ferreira, Sthefanie Furlan Andrigo.

F413e Efeito de diferentes tratamentos superficiais na resistência à microtração de reparos em uma resina composta de baixa contração / Sthefanie Furlan Andrigo Ferreira. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.

21f. : il.

Orientador: Giselle Maria Marchi.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dentística. 2. Adesivos dentários. I. Marchi, Giselle Maria. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(eras/fop)

Dedicatória

Dedico esse trabalho aos meus pais, Márcia Jordão Furlan e Antônio Carlos Andrigo Ferreira, e a minha tia Telma de Fátima Furlan, que sempre me incentivaram a estudar e acreditar nos meus sonhos, me apoiando e me confortando nas horas difíceis. Amo vocês demais, obrigada por tudo.

Também dedico às amigas que conheci em Piracicaba, que acabaram se tornando minha segunda família, e que sem as quais, seria tudo mais difícil! Muito Obrigada! Amo vocês!

Agradecimentos

À minha professora e orientadora Prof. Dra. Giselle Maria Marchi pela oportunidade de estágio e aceitar me orientar nesse trabalho. Muito Obrigada!

Ao meu co-orientador e Pós-Graduando Adriano Lima pelas horas dedicadas ao trabalho, pela disposição, grande ajuda na elaboração e correções do meu trabalho. Muito Obrigada!

Aos Pós-Graduandos Anderson e Allan que me ajudaram muito nos trabalhos de laboratório.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da associação de tratamentos de superfície e sistemas adesivos na resistência à microtração de reparos em uma resina composta de baixa contração. Para este experimento foram confeccionados 100 blocos de resina composta fotopolimerizável (P90) com auxílio de uma matriz de silicone em formato de meia-ampulheta, os quais foram, aleatoriamente, distribuídos em dez grupos (n=10) conforme o tratamento de superfície (asperização com ponta diamantada, jateamento com óxido de alumínio ou ausência de tratamento superficial); protocolo adesivo empregado (adesivo P90, ácido fosfórico + adesivo P90, ácido fosfórico + silano + adesivo P90) . Para a realização dos reparos, após o protocolo adesivo respectivo a cada grupo, o espécime correspondente à restauração foi fixado à uma matriz em formato de ampulheta e o espécime restaurado. O teste de microtração foi realizado em Máquina de Ensaio Universal a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os dados foram analisados através de análise de Variância a dois critérios, teste de Tukey (α=0,05) e teste de Dunnet (α=0,05). Todos os grupos experimentais foram semelhantes entre si. Nenhum dos grupos experimentais obteve resultados similares ao grupo controle. Pode-se concluir que os diferentes protocolos testados apresentam semelhante influência na resistência de união de reparos realizados em resina composta de baixa contração. Nenhum dos grupos experimentais obtiveram resistência de união similar à resistência coesiva do material.

Palavras-Chave: Reparo; silorano; microtração; adesivo; tratamento superficial.

Abstract:

The aim of this study was to evaluate the effect of the combination of surface treatments and adhesive systems on the microtensile bond strength of composite repairs on a low contraction. For this experiment were made 100 blocks of composite resin (P90) using a silicone matrix in the form of half-hourglass, which were randomly divided into ten groups (n = 10) as surface treatment (roughening with diamond bur, sandblasting with aluminum oxide or absence of surface treatment); adhesive system used (P90 adhesive, Single Bond 2, Adper SE Bond). To carry out the repairs after the adhesive protocol corresponding to each group, the specimen was fixed corresponding to the restoration of an hourglass-shaped array and the specimen restored. The microtensile test was performed on Universal Testing Machine at a speed of 0.5 mm / min. Data were analyzed using analysis of variance with two criteria, the Tukey test (α = 0.05) and Dunnett test (α = 0.05). All experimental groups were similar. None of the experimental groups was similar to control group. It can be concluded that the different protocols show similar influence on the bond strength of repairs performed in low contraction composite. None of the experimental groups were obtained bond strength similar to the cohesive strength of the material.

Keywords: Repair; Silorane, surface treatment, adhesive; microtensile.

Sumário:

1. Introdução ----------9
2. Proposição ----------11
3. Materiais e Métodos ----------13
4. Resultados----------16
5. Discussão----------18
6. Conclusão----------20
7. Referências Bibliográficas----------21

Introdução

Os compósitos resinosos têm sido largamente aplicados para a realização de restaurações diretas. No entanto, assim como qualquer material restaurador, as resinas compostas estão sujeitas à ocorrência de falhas que podem levar a um insucesso. Dentre os problemas mais comuns, estão: fraturas (Denehy et al., 1998), manchamento das margens ou alteração de cor (Brosh et al., 1997), deficiência na anatomia da restauração, cáries recorrentes e dor ou sensibilidade dentinária (Mjör et al., 2000).

O reparo apresenta-se como uma alternativa viável, uma vez que a resistência de união obtida através deste procedimento pode alcançar resultados similares à resistência coesiva da resina composta utilizada no procedimento restaurador (Cavalcanti et al., 2007; El-Askary et al., 2009; Yesilyurt et al., 2009). Uma grande vantagem da realização do reparo é a não necessidade da completa remoção da restauração deficiente, que pode acarretar pequena remoção de tecido dental sadio, mesmo que sem intenção, devido ao intimo contato da interface restauradora e tecido hígido.

Entretanto, o sucesso nos procedimentos de reparo depende da obtenção de uma adequada interface adesiva entre a resina antiga e a nova. Diversos estudos têm mostrado que a associação entre o tratamento da superfície a ser reparada e o uso de sistemas adesivos aumenta a resistência de união entre as resinas significativamente

(Cavalcanti et al., 2007; Dall'Oca et al., 2007; El-Askary et al., 2009; Fawzy et al., 2008; Papacchini et al., 2007a; Papacchini et al., 2007b; Yesilyurt et al., 2009). Todavia, devido à grande variedade de compósitos resinosos, e a rápida inserção de novos produtos no mercado, a avaliação das diferentes técnicas para a confecção de reparos apresenta-se de grande importância.

Uma nova resina, composta por um sistema de monômeros com polimerização através da abertura de anéis catiônicos foi inserido no mercado odontológico recentemente (Weinmann et al., 2005). Com a polimerização baseada na abertura de anéis da molécula de silorano, estes materiais apresentam uma baixa contração de polimerização, sendo este um fator de grande relevância para a prática restauradora, sendo que a contração de polimerização pode ser responsável pela ocorrência de situações como a hipersensibilidade pós-operatória, microinfiltração marginal e cáries recorrentes.

Diante do exposto, fica evidente a importância da análise da viabilidade de reparos em restaurações realizadas com uma resina composta de baixa contração, através da realização de diferentes tratamentos superficiais, para que quando da realização destes procedimentos, o tratamento restaurador seja realizado com maior perspectiva de sucesso e longevidade.

Proposição

Os objetivos do presente estudo serão: a) avaliar o efeito de diferentes tratamentos superficiais e protocolos adesivos na resistência à microtração de reparos em uma resina composta de baixa contração.

Materiais e Métodos

Para este estudo, foram confeccionados 100 blocos em resina composta fotopolimerizável (Filtek P 90, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) na cor A2, a partir de matrizes em silicone em formato de semi-ampulheta (Fig. 1A, constrição com 1mm^2 de área). Os corpos-de-prova correspondentes à restauração foram realizados na forma de metade da ampulheta (Fig. 1B), para que a outra metade seja composta do reparo.

A resina composta foi inserida na matriz em um único incremento, sobre esse acomodado uma tira de poliéster, e fotoativado por 40s, com irradiação de 650mW por cm² com aparelho fotoativador Optilux 501 (Sybron Kerr, Danbury, CT, USA). Os espécimes foram removidos da matriz e mantidos por 24 horas em água destilada, em estufa a 37ºC, até a confecção do reparo.

Após a confecção desses corpos-de-prova, os mesmos foram distribuídos, aleatoriamente, em nove grupos experimentais (n=10), de acordo com o tipo de tratamento superficial, e protocolo adesivo utilizado na confecção do reparo, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Representação dos grupos de acordo com o tratamento superficial e protocolo adesivo realizado

GRUPOS	TRATAMENTO SUPERFICIAL	SISTEMA ADESIVO
1	Sem tratamento	---
2	Jateamento com óxido de alumínio	Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
3	Jateamento com óxido de alumínio	Ácido Fosfórico + Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
4	Jateamento com óxido de alumínio	Ácido Fosfórico + Silano + Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
5	Ponta diamantada	Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
6	Ponta diamantada	Ácido Fosfórico + Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
7	Ponta diamantada	Ácido Fosfórico + Silano + Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
8	Sem tratamento	Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
9	Sem tratamento	Ácido Fosfórico + Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)
10	Sem tratamento	Ácido Fosfórico + Silano + Sistema Adesivo P90 (autocondicionante)

No tratamento superficial, a asperização com ponta diamantada foi feita, nos grupos 5,6,7 utilizando uma ponta #3098 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em alta rotação, sob refrigeração constante, a qual foi passada em uma única direção e apenas

uma vez, atingindo toda a área da interface. Para o tratamento superficial usando o jateamento superficial da resina composta (grupos 2, 3 e 4), este foi realizado com óxido de alumínio 50μm, a uma distância de aproximadamente 5mm, por 10 segundos. Em seguida, a superfície foi lavada e secada por 15 segundos.

Para a realização do reparo, foi utilizada matriz semelhante, no entanto, com formato de uma ampulheta completa, na qual foi acomodado o espécime correspondente ao reparo, após a realização do protocolo adesivo correspondente à cada grupo, e então realizado o reparo, com a resina composta correspondente. O material restaurador empregado foi a resina composta de baixa contração Filtek P90 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), dessa vez na cor C2, a fim de possibilitar uma melhor visualização da resina de reparo. A técnica restauradora foi a mesma descrita anteriormente para a confecção dos blocos de resina composta iniciais, sendo utilizadas as normas estabelecidas pelo fabricante, segundo os protocolos descritos abaixo:

Os diferentes protocolos foram realizados da seguinte maneira:

Adesivo P90: aplicação do primer por 15s, leve jato de ar e fotopolimerização por 10s. Então foi aplicado o Bond, leve jato de ar e fotopolimerização por 10s

Condicionamento Ácido Fosfórico + Adesivo P90: condicionamento com ácido fosfórico da superfície por 30 segundos, foi então lavado por 15 segundos e secado. Após, aplicação do primer por 15s, leve jato de ar e fotopolimerização por 10s. Então foi aplicado o Bond, leve jato de ar e fotopolimerização por 10s.

Aplicação do silano: Nos grupos onde houve aplicação do silano, foi realizada a aplicação do silano (Ceramic Primer, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e aguardado 1 minuto, para posterior aplicação do sistema adesivo, conforme descrito acima.

Ensaio de microtração

Após a mensuração da área da interface adesiva com paquímetro digital para conferência e exatidão dos dados, os espécimes foram individualmente afixados a um dispositivo próprio para o ensaio em uma Máquina de Ensaio Universal Instron, com um adesivo à base de cianocrilato (cola Super Bonder gel) pelas suas extremidades, de modo a posicionar a área de adesão perpendicularmente ao longo eixo da força de tração. Os testes foram realizados com velocidade constante de 0,5 mm/min até o momento de ruptura da amostra. Os valores de resistência à microtração foram mensurados em Kgf (quilograma-força), e transformados em MPa, dividindo a força (Kgf) pela área adesiva (cm^2).

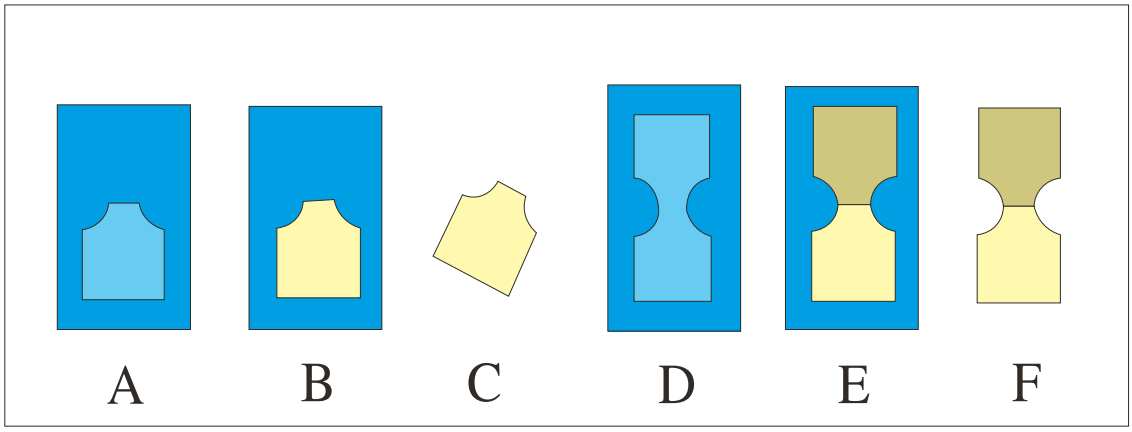

Figura 1 – Esquema representando as diferentes fases de confecção dos corpos-de-prova: Matriz em silicone com formato interno de meia ampulheta (A); confecção do espécime correspondente a restauração (B) e corpo-de-prova representando a restauração, com 3 mm de base, 1 mm de espessura e 1 mm2 de área na constrição (C). Matriz no formato de ampulheta para confecção do reparo (D);

reparo confeccionado na matriz de silicone (E) e após a remoção desta, com interface apresentando 1mm2 de área (F).

Análise Estatística

Os dados foram tabulados e avaliados quanto à sua normalidade, e analisados através de análise de variância a três critérios (ANOVA three-way) e teste Tukey (α=0,05). Para comparação de todos os grupos experimentais com o grupo controle, foi realizado o teste de Dunnet (α=0,05).

Resultados

Os resultados de resistência à microtração obtidos no estudo estão apresentados na Tabela 1.

De acordo com a análise estatística, todos os grupos experimentais foram semelhantes entre si. Quando comparados ao grupo controle, nenhum dos grupos obteve valores de resistência de união semelhante à resistência coesiva do compósito.

Tabela 1 – Médias da resistência de união dos reparos realizados com resina à base de silorano, de acordo com o tratamento superficial e sistema adesivo utilizado.

	Adesivos		
	Sist. Ades. P90	**Ácid. Fosf. + Sist. Ades. P90**	**Ácid. Fosf. + SIlano + Sist. Ades. P90**
Sem Tratamento	22,53 (7,83)	20,14 (5,31)	20,94 (5,10)
Jato Óxido de alumínio	21,35 (6,24)	19,3 (6,69)	21,78 (6,64)
Ponta diamantada	21,05 (6,45)	18,92 (3,48)	19,1 (6,28)
Controle		39,04 (6,08) *	

- representa diferença estatística entre os grupos experimentais e controle (Teste de Dunnet; α=0,05).

Discussão

Os reparos são alternativas viáveis para a recuperação de restaurações de resina composta que apresentam falhas, sem acometimento de cáries secundárias. Esta afirmativa demonstrou-se válida para a resina de baixa contração avaliada no presente estudo, independente do tipo de tratamento superficial e protocolo adesivo utilizado.

Após a realização do corpo de prova referente à restauração, diferentes protocolos adesivos foram realizados. Observando-se a tabela dos resultados, pode-se notar que independente da asperização da superfície com ponta diamantada ou com jateamento de óxido de alumínio, os valores obtidos foram semelhantes aos obtidos nos grupos onde o reparo foi realizado sob superfície lisa.

Estes valores provavelmente devem-se à eficaz união entre o sistema adesivo utilizado, fornecido pelo fabricante para a utilização exclusiva com a resina de baixa contração avaliada, e o compósito resinoso. Devido a isso, a compatibilidade entre o sistema adesivo e a resina composta promove uma união estável e adequada. Valores semelhantes foram encontrados em estudo onde diversos protocolos adesivos foram avaliados com a mesma resina de baixa contração (Maneenut et al., *In Press*).

A utilização do ácido fosfórico previamente à aplicação do sistema adesivo não promoveu aumento na resistência de união dos reparos testados. Esse fato se deve à ineficiência do agente ácido empregado no condicionamento da superfície. O ácido fosfórico apresenta-se como um ácido fraco, incapaz da promoção de alterações na superfície da resina composta, e consequentemente, mantendo os valores semelhantes aos grupos onde sua aplicação não foi realizada. A ineficiência da aplicação do ácido na melhora dos valores da resistência de união de reparos em resina composta foi demonstrada em estudo anterior (Cavalcanti et al. 2007).

A aplicação do silano também não causou um aumento nos valores de união. O silano é utilizado na cimentação de peças cerâmicas, pois é uma molécula bifuncional, apresentando um grupo funcional que faz a união da sílica da cerâmica com o grupo metacrilato do cimento resinoso ou agente adesivo (Peumans et al., 2000; Soares et al., 2005). No caso da resina composta avaliada, provavelmente não há sílica disponível em sua superfície, mesmo após os diferentes tratamentos superficiais, para que haja um aumento nos valores de união do reparo.

Nenhum dos grupos experimentais obteve valores semelhantes ao grupo controle, principalmente pela alta resistência coesiva da resina composta avaliada. No entanto, isto não desqualifica a eficácia da realização do reparo de acordo com os protocolos testados.

Apesar de menores valores quando comparado ao controle, os diferentes tipos de reparo obtiveram altos valores de resistência de união, o que valida a sua realização na prática clínica, uma vez que o procedimento de reparo promove

adequada união sem a remoção de tecido dental sadio, restabelecendo forma e função à restauração deficiente.

Conclusões

Diante dos dados obtidos, pode-se concluir que:

- Os diferentes tratamentos superficiais e protocolos adesivos resultaram em valores de união similares, quando comparados entre si;
- Nenhum dos grupos experimentais apresentou resultados semelhantes ao grupo controle.

Referências Bibliográficas

Brosh T, Pilo R, Bichacho N, Blutstein R (1997). Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Prosthet Dent* 77(2)*:*122-6.

Cavalcanti AN, de Lima AF, Peris AR, Mitsui FH, Marchi GM (2007). Effect of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Esthet Restor Dent* 19(2)*:*90-8.

Dall'Oca S, Papacchini F, Goracci C, Cury AH, Suh BI, Tay FR, et al. (2007). Effect of oxygen inhibition on composite repair strength over time. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 81(2)*:*493-8.

Denehy G, Bouschlicher M, Vargas M (1998). Intraoral repair of cosmetic restorations. *Dent Clin North Am* 42(4)*:*719-37.

El-Askary FS, Fawzy AS, Abd Elmohsen HM (2009). Tensile bond strength of immediately repaired anterior microfine hybrid restorative composite using nontrimmed hourglass specimens. *J Adhes Dent* 11(1)*:*41-7.

Fawzy AS, El-Askary FS, Amer MA (2008). Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. *J Dent* 36(12)*:*969-76.

Mjör IA, Dahl JE, Moorhead JE (2000). Age of restorations at replacement in permanent teeth in general dental practice. *Acta Odontol Scand* 58(3)*:*97-101.

Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticellia F, Goracci C, et al. (2007a). Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds. *Oper Dent* 32(4)*:*363-71.

Papacchini F, Toledano M, Monticelli F, Osorio R, Radovic I, Polimeni A, et al. (2007b). Hydrolytic stability of composite repair bond. *Eur J Oral Sci* 115(5)*:*417-24.

Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. J Dent 2000;28:163-177.

Soares CJ, Soares PV, Pereira JC, Fonseca RB. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. J Esthet Restor Dent 2005;17:224-235.

Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R (2005). Siloranes in dental composites. *Dent Mater* 21(1)*:*68-74.

Yesilyurt C, Kusgoz A, Bayram M, Ulker M (2009). Initial repair bond strength of a nano-filled hybrid resin: effect of surface treatments and bonding agents. *J Esthet Restor Dent* 21(4)*:*251-60.[1]

[1]De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma International Commitee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.