

Reparo em restauração de resina composta

Repair in resin composite restoration

Evisabel Siqueira Simões Teixeira¹
 Maria José de Souza Santiago²
 Áqira Ishikiriama³

¹ Especialista em Dentística Restauradora – FACS/UNIVALE. Mestre em Dentística Restauradora – Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic/Campinas. Professora das disciplinas de Materiais Dentários, Dentística II, III e IV, Clínica Integrada I e III – FACS/UNIVALE.

² Especialista em Dentística Restauradora – FACS/UNIVALE. Mestre em Dentística Restauradora – Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic/Campinas. Professora das disciplinas de Materiais Dentários, Dentística I, II e IV, Estágio Curricular Supervisionado I.

³ Professor Titular do Departamento de Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

Resumo

Na clínica diária é muito comum observarmos restaurações de resina composta que, apesar de bem adaptadas, apresentam falhas de contorno, desgaste acentuado, fraturas, descoloração marginal ou mesmo alterações de cor que as tornam desarmoniosas em relação ao remanescente dentário. Nessas situações, muitas vezes o profissional fica em dúvida quanto ao procedimento clínico a ser adotado: substituir toda a restauração ou remover parcialmente a restauração, corrigindo com um novo incremento a forma e a estética da mesma. A substituição parcial ou reparo em restauração de resina composta apresenta vantagens, como: menor desgaste de estrutura dental sadia, menores injúrias pulpares e um menor custo. O objetivo deste estudo foi conhecer através da comparação dos resultados dos diferentes tratamentos de superfície e sistemas de adesão descritos na literatura, os tratamentos mais efetivos, quanto à resistência adesiva, utilizados na interface de união do reparo em resina composta e recomendar uma técnica de reparo viável clinicamente. Pode-se concluir que o procedimento de reparo em restauração de resina composta, de acordo com a literatura, é viável e importante clinicamente, sendo de fundamental importância o embricamento micromecânico para o seu sucesso.

Palavras-Chave: Resistência à Tração. Resina Composta. Adesivo Dentinário.

Abstract

In clinical practice, it is common to see a resin composite restoration that, in spite of being very well adapted, shows some contour failures, strong wear in part of the restoration, fractures, marginal discoloration, and color changing that makes the restoration disharmonious in relation to the remaining dental structure. In these situations, many times the professional is not sure of what to do: substitute the whole restoration or partially remove a layer of restoration and correct it with the addition of a new resin composite giving it back the correct shape and esthetics. The partial substitution or the resin composite restoration repair shows advantages, such as less wear of the healthy dental structure, fewer pulpal injuries and lower cost. The objective of this study is to evaluate and compare the results of the surface treatments and adhesion systems found in the literature and indicate the best procedures to be used on the union of a repair in a resin composite considering the highest bond strength and also recommend a clinically

viable repair technique. We can conclude that the procedure of repairing a resin composite restoration is viable and important clinically, and the micromechanical retentions is fundamental for its success.

Keywords: Tensile Strength. Resin Composite. Dentin Primer.

Introdução

Atualmente apesar da evolução das resinas compostas e dos sistemas adesivos não é difícil encontrar restaurações estéticas que apresentem falhas de contorno, desgaste acentuado, fraturas, descoloração marginal ou mesmo alterações de cor. Diante dessas situações é comum o profissional ficar em dúvida quanto ao procedimento clínico a ser adotado: remover todo o material restaurador ou remover parcialmente a restauração já existente.

A substituição parcial ou reparo da restauração promove um menor desgaste de estrutura dental sadia e, conseqüentemente, menor enfraquecimento do remanescente dentário, como também, menores injúrias pulpare e aumenta a longevidade das restaurações a um baixo custo (MJÖR, 1993). Além disto, não submete o paciente a procedimentos clínicos demorados. Assim, a substituição parcial da restauração é uma solução considerável, principalmente nos casos em que a maior parte da restauração é satisfatória clínica e radiograficamente.

Existem também condições clínicas necessárias para a indicação de um reparo, como: ausência de cárie sob a restauração e a análise da quantidade de material a ser removido (SÖDERHOLM, 1986), além da verificação do tamanho, extensão e localização do defeito (MIRANDA, DUNCANSON JR, DILTS, 1984).

Vários estudos têm sido realizados na busca de um procedimento que possa favorecer a resistência de união entre a superfície da restauração a ser reparada e a resina recém-adicionada através de: tratamentos mecânicos (lixas (KUPIEC, BARKMEIER, 1996; ÖZTAS, ALAÇAM, BARDAKCY, 2003; SILVEIRA, 2003), brocas carbide (FRANKENBERGER, KRÄMER, EBERT, 2003), pontas diamantadas (BROSH, PILO, BICHACHO, 1997; FRANKENBERGER, KRÄMER, EBERT, 2003; FREITAS, SILVA E SOUZA JÚNIOR, WANG, 2000; KUPIEC, BARKMEIER, 1996; MURAD, 2003; SCHNEIDER, PACHECO, CONCEIÇÃO, 1997; SHAHDAD, KENNEDY, 1998), pedras de carborundum (BROSH, PILO, BICHACHO, 1997), discos de óxido de alumínio (FREITAS, SILVA E SOUZA JÚNIOR, WANG, 2000), jateamento com bicarbonato de sódio (BROSH, PILO, BICHACHO, 1997) e jateamento com partículas de óxido de alumínio

(BROSH, PILO, BICHACHO, 1997; FRANKENBERGER, KRÄMER, EBERT, 2003; FREITAS, 2001; FREITAS, SILVA E SOUZA JÚNIOR, WANG, 2000; KUPIEC, BARKMEIER, 1996; LUCENA-MARTÍN, GONZÁLEZ-LÓPEZ, MONDELO, 2001; ÖZTAS, ALAÇAM, BARDAKCY, 2003; SILVEIRA, 2003; SOUZA, 1998)), tratamentos químicos (ácido fluorídrico (BROSH, PILO, BICHACHO, 1997; FREITAS, 2001; LUCENA-MARTÍN, GONZÁLEZ-LÓPEZ, MONDELO, 2001; SCHNEIDER, PACHECO, CONCEIÇÃO, 1997; SILVEIRA, 2003; SOUZA, 1998) e ácido fosfórico (FRANKENBERGER, KRÄMER, EBERT, 2003; FREITAS, 2001; LUCENA-MARTÍN, GONZÁLEZ-LÓPEZ, MONDELO, 2001; MURAD, 2003; ÖZTAS, ALAÇAM, BARDAKCY, 2003; SCHNEIDER, PACHECO, CONCEIÇÃO, 1997; SILVEIRA, 2003; SOUZA, 1998)) e a formação de ligações químicas entre a resina nova (reparo) e a antiga, através da utilização de agentes adesivos isoladamente e associada a agentes silanizadores (BROSH, PILO, BICHACHO, 1997; FRANKENBERGER, KRÄMER, EBERT, 2003; FREITAS, 2001; FREITAS, SILVA E SOUZA JÚNIOR, WANG, 2000; KUPIEC, BARKMEIER, 1996; LUCENA-MARTÍN, GONZÁLEZ-LÓPEZ, MONDELO, 2001; MURAD, 2003; ÖZTAS, ALAÇAM, BARDAKCY, 2003; SCHNEIDER, PACHECO, CONCEIÇÃO, 1997; SHAHDAD, KENNEDY, 1998; SILVEIRA, 2003; SOUZA, 1998).

Com base no levantamento dos resultados dos vários estudos apresentados na literatura sobre os diferentes tratamentos de superfície e sistemas de adesão em reparo de restauração de resina composta, este estudo tem como objetivo: conhecer os tratamentos mecânico e químico de superfície, e agente de união mais efetivos, quanto à resistência adesiva, utilizados na interface de união do reparo e recomendar uma técnica de reparo viável clinicamente.

Revisão da literatura

Kupiec e Barkmeier (1996) desenvolveram um estudo laboratorial para avaliar a resistência adesiva de reparos em resina composta e concluíram que a condição da superfície de uma resina afeta significativamente a resistência adesiva da resina adicionada a esta superfície. Não houve diferença estatisticamente significante na resistência ao cisalhamento entre os reparos em que a camada inibida por oxigênio foi mantida, tratados com ponta diamantada e com jato de óxido de alumínio, mas o uso de um agente adesivo na superfície, em geral, aumentou a resistência de união.

Brosh, Pilo e Bichacho (1997) realizaram um estudo para avaliar o efeito da combinação de vários tratamentos de superfície e agentes adesivos sobre a resistência adesiva de reparos em resina envelhecida.

O uso de agente adesivo, isoladamente ou combinado com silano, mostrou-se o procedimento mais efetivo para aumentar a resistência adesiva dos reparos em resina, independente do tratamento de superfície realizado. A silanização com agente adesivo aumentou, de modo não significante, a resistência dos reparos, quando comparados a somente agente adesivo. Os maiores valores de resistência foram produzidos pelo abrasionamento da superfície com pedra de carborundum e jateamento com partículas de óxido de alumínio, enquanto os menores foram produzidos pelo condicionamento com ácido fluorídrico.

Schneider, Pacheco e Conceição (1997) desenvolveram um trabalho sobre a influência do condicionamento ácido e da aplicação de um silano na resistência de união de um reparo em um compósito. Os grupos tratados com ácido fosfórico apresentaram valores maiores de resistência do que os grupos tratados com ácido fluorídrico. Os maiores valores de resistência foram apresentados pelo grupo com ácido fosfórico, silano e adesivo. Os autores sugerem que as técnicas de reparo utilizando ácido fosfórico podem apresentar desempenho satisfatório, independentemente do uso de agentes de silanização.

Shahdad e Kennedy (1998) concluíram após realização de um estudo, que o abrasionamento e a aplicação do sistema adesivo nas superfícies das resinas a serem reparadas aumentaram a resistência adesiva dos reparos. Este fato torna o procedimento de reparo clinicamente aceitável e seguro.

Souza (1998) realizou um trabalho laboratorial para avaliar a resistência adesiva de reparos em resina composta e os resultados indicaram que, de um modo geral, quando o tratamento de superfície promovia uma maior rugosidade, maior era a resistência adesiva observada. O sistema adesivo acrescido da silanização da superfície mostrou-se mais efetivo. Para os testes de tração, o jateamento com partículas de óxido de alumínio mostrou-se superior aos demais tratamentos e, para os testes de cisalhamento, o tratamento com ácido fosfórico associado à silanização foram significativamente superiores aos demais.

Freitas, Silva e Souza Júnior e Wang (2000), após realização de um estudo laboratorial para avaliar a resistência de reparos em resina composta, observaram que os tratamentos de superfície que promoveram maior rugosidade desempenharam-se melhor e, ainda, que a utilização do agente silanizador não conseguiu elevar significativamente a resistência de união quando comparado à utilização do adesivo isoladamente.

Freitas (2001) realizou um estudo com o objetivo de avaliar a resistência de união de reparos

em resina composta. Foi verificado que os tratamentos que proporcionaram maior rugosidade superficial obtiveram maior resistência. O tratamento com ácido fosfórico apresentou os menores valores de resistência, quanto ao tratamento de superfície. A utilização do agente silano não conseguiu elevar, com significância, a resistência dos reparos quando comparada à aplicação do adesivo isoladamente. Foi verificado que o reparo manteve-se estável para os grupos tratados com jateamento de partículas de óxido de alumínio, quando realizados os testes após 30 dias e oito meses, fato que possibilita a indicação clínica segura desse procedimento.

Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes combinações de tratamentos de superfície e agentes de união na resistência de reparos em resina composta, Lucena-Martín, González-López e Mondelo (2001) realizaram um estudo e observaram que a combinação do tratamento de superfície com partículas de óxido de alumínio, seguido da aplicação de agente adesivo, aumentou significativamente a resistência do reparo, chegando próximo à resistência coesiva dos materiais.

Frankenberger, Krämer e Ebert (2003), após desenvolverem um estudo para avaliar diferentes tratamentos de superfície em reparo de resina composta, confirmaram as hipóteses de que não são os aspectos químicos, mas os aspectos micromecânicos que conduzem para uma melhor resistência adesiva do reparo. Os autores observaram que dois efeitos principais refletiram nos resultados desse estudo: a maior rugosidade da superfície a ser reparada e a característica de maior molhamento da resina flow, utilizada nesse estudo.

Öztaş, Alaçam e Bardakcy (2003), após realização de um estudo laboratorial, observaram que o jateamento com partículas de óxido de alumínio associado com a aplicação de agente adesivo resultou no maior valor de resistência adesiva ao cisalhamento. As observações microscópicas demonstraram que o jateamento com óxido de alumínio acarretou em superfícies mais rugosas e regulares com grandes áreas de microretenção que as tratadas com lixa.

Murad (2003) desenvolveu um trabalho com o objetivo de avaliar *in vitro* a resistência à tração de reparos em resina composta, utilizando um sistema adesivo com uso prévio ou não de silano na área de emenda. Foi observado que a aplicação do adesivo apresentou uma resistência à tração significativamente maior, comparado com a aplicação isolada do silano. A associação silano/adesivo não demonstrou vantagem em relação ao uso isolado do agente adesivo e o uso de três camadas de silano não elevou a resistência adesiva comparada com a aplicação de uma camada única.

Após realização de um estudo laboratorial para avaliar a resistência à tração de reparos em resina composta, Silveira (2003) observou que o emprego do ácido fosfórico e posterior inserção do sistema adesivo, bem como a utilização do agente silanizador seguida da aplicação do sistema adesivo, apresentaram resultados estatisticamente semelhantes entre si e significativamente superiores em relação aos demais grupos reparados. O emprego do ácido fluorídrico, como agente condicionador, resultou nos piores resultados de resistência à tração em relação aos demais tratamentos superficiais efetuados.

Discussão

De acordo com Frankenberger, Krämer e Ebert (2003), não são os aspectos químicos, mas os aspectos micromecânicos que conduzem para uma maior resistência adesiva do reparo em resina composta.

Segundo Silveira (2003), levando-se em consideração as mais diversas variáveis presentes na cavidade bucal, torna-se prudente recomendar a realização de retenções mecânicas adicionais com brocas ou pontas diamantadas previamente à realização dos reparos em resina composta.

Souza (1998) afirma que é comum na prática clínica desgastar a superfície da resina a ser reparada com brocas ou pontas diamantadas para a remoção de pequenos defeitos e/ou manchamentos. Deste modo, torna-se importante que esse procedimento promova rugosidade suficiente na superfície e que os detritos resultantes da ação do instrumento sejam adequadamente removidos, seja por ação mecânica ou ação química.

Os testes com jateamento de partículas de óxido de alumínio, como tratamento mecânico na superfície da resina a ser reparada, resultaram nos melhores valores de resistência adesiva em vários trabalhos, principalmente quando seu uso foi sucedido pela aplicação de um agente adesivo, quando comparados com outros tratamentos de superfície (FREITAS, 2001; FREITAS, SILVA E SOUZA JÚNIOR, WANG, 2000; KUPIEC, BARKMEIER, 1996; LUCENA-MARTÍN, GONZALÉZ-LÓPEZ, MONDELO, 2001; ÖZTAS, ALAÇAM, BARDAKCY, 2003).

Souza (1998) e Öztas, Alaçam, Bardakcy (2003) observaram ao microscópio, que as superfícies jateadas com partículas de óxido de alumínio apresentaram mais rugosidades e porosidades que as superfícies tratadas com ácidos e lixas.

Dentre os tratamentos químicos, o condicionamento da superfície de resina com ácido fosfórico foi utilizado em estudos como agente para comple-

mentar o tratamento superficial da resina composta (FRANKENBERGER, KRÄMER, EBERT, 2003; MURAD, 2003; ÖZTAS, ALAÇAM, BARDAKCY, 2003).

Souza (1998) avaliou diferentes tratamentos sob testes de tração e cisalhamento. A autora observou que a resistência obtida com a aplicação do ácido fosfórico aumentou com a associação de agente silanizador, nos testes de tração. Já nos testes de cisalhamento, a combinação ácido fosfórico/silano demonstrou ser o procedimento mais efetivo no aumento da resistência dos reparos, sendo estatisticamente superior aos outros grupos testados.

Segundo Silveira (2003), o emprego do ácido fosfórico e posterior aplicação do sistema adesivo, bem como a utilização do agente silanizador seguida da aplicação do sistema adesivo, apresentaram resultados estatisticamente semelhantes entre si e significativamente superiores em relação aos demais grupos reparados. Os resultados obtidos neste estudo, com a conjugação do ácido fosfórico e do sistema adesivo, parecem estar pautados pelo poder de limpeza superficial e ao aumento da energia livre de superfície que ocorre após o condicionamento com ácido fosfórico. Essa limpeza da superfície permite melhor escoamento e penetração do sistema adesivo, e o aumento da energia livre de superfície faz com que o sistema adesivo apresente maior capacidade de molhamento, o que proporciona um processo de adesão mais eficaz.

Num estudo comparativo entre combinações de agentes condicionantes e agentes adesivos, Schneider, Pacheco e Conceição (1997) observaram comportamento inferior do ácido fluorídrico a 10%, com os melhores resultados no teste de tração dos espécimes encontrados no grupo tratado com ácido fosfórico, silano e adesivo, e sugerem que as técnicas de reparo utilizando ácido fosfórico podem apresentar desempenho clínico satisfatório.

Segundo Silveira (2003), o emprego do ácido fluorídrico como agente condicionador resultou nos piores resultados de resistência a tração em relação aos demais tratamentos superficiais. Tais resultados obtidos parecem estar associados à dissolução total ou em grandes proporções da fase inorgânica da resina composta, que afeta de maneira substancial à adesão entre os substratos.

Nos trabalhos de Souza (1998) e Freitas (2001), o bom desempenho dos grupos tratados com ácido fluorídrico parece estar associado à dissolução parcial da fase inorgânica com um discreto aumento da rugosidade da superfície da resina a ser reparada. Segundo Freitas (2001), a aplicação por tempo prolongado do ácido flu-

orídrico pode, além de dissolver a matriz resinosa impedindo a penetração do adesivo, alterar opticamente a superfície da resina, deixando-a esbranquiçada. Esse fato poderá, em restaurações cuja estética é fator primordial, interferir negativamente no resultado.

Vários autores consideram necessário o emprego de agentes de união em reparos (BROSH, PILO, BICHACHO, 1997; FREITAS, SILVA E SOUZA JÚNIOR, WANG, 2000; KUPIEC, BARKMEIER, 1996; SCHNEIDER, PACHECO, CONCEIÇÃO, 1997; SHAHDAD, KENNEDY, 1998; SOUZA, 1998), uma vez que a resina composta apresenta alta viscosidade e, portanto, baixo poder de molhamento do substrato.

Segundo Brosh, Pilo, Bichacho (1997); Murad (2003) e Silveira(2003), o emprego do adesivo, isoladamente ou em associação com o silano, promoveu resultados superiores de resistência adesiva em relação aos demais grupos. Entre o uso independente de adesivo e a combinação de adesivo e silano não houve diferença significativa, o que indica que o emprego de silano não foi fundamental na resistência entre as resinas.

De acordo com Brosh, Pilo e Bichacho (1997), os três mecanismos possíveis de união em compósitos, quando se utiliza um agente adesivo no processo de reparo são: a formação de união química com a matriz, uniões químicas com as partículas de carga expostas e retenções micromecânicas causadas pelo embricamento dos monômeros resinosos nas porosidades produzidas na superfície da resina.

Segundo Silveira (2003), a limpeza da superfície resinosa, o aumento da sua energia livre e a presença de porosidades superficiais são importantes para a eficácia do agente adesivo nos procedimentos de reparo em resina composta.

Conclusões

Diante dos resultados dos vários estudos encontrados na literatura, o procedimento de reparo em restaurações de resina composta, em situações selecionadas, é viável e importante do ponto de vista clínico. Através deste estudo pode-se concluir que:

- A microrretenção mecânica é um fator importante para assegurar uma maior resistência adesiva do reparo em resina composta.
- O desgaste da superfície da resina a ser reparada com brocas ou pontas diamantadas é comum clinicamente para a remoção de pequenos defeitos e/ou manchamentos.
- Entre os tratamentos mecânicos testados na literatura, o jateamento com partículas de óxido de alumínio resultou nos maiores valores de resistência adesiva,

principalmente quando seu uso foi sucedido pela aplicação de um agente adesivo.

- Entre os tratamentos químicos testados na literatura, o ácido fosfórico demonstrou ser efetivo no aumento da resistência adesiva dos reparos, sendo utilizado para a limpeza da superfície da resina a ser reparada.
- A aplicação do agente adesivo na superfície da resina a ser reparada tem a capacidade de penetrar e promover o embricamento micromecânico dos monômeros resinosos nas porosidades produzidas na superfície tratada.

Com base no levantamento dos vários estudos apresentados na literatura sobre reparo em restaurações de resina composta, poderia ser recomendada uma técnica de reparo viável clinicamente, associando tratamentos mecânico e químico da superfície da resina a ser reparada e utilização de um agente adesivo para conseguir um embricamento micromecânico entre a resina nova (reparo) e a antiga, assegurando uma maior resistência adesiva entre elas (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8).

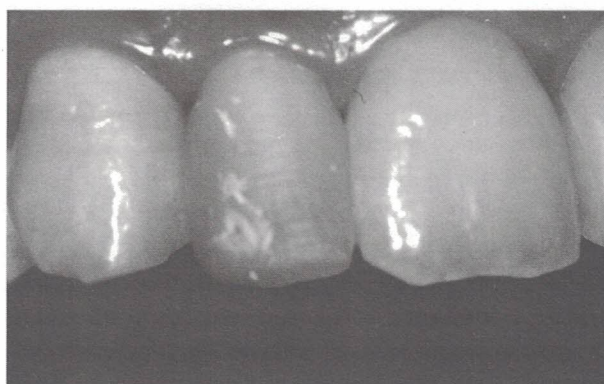


FIGURA 1 - Incisivo lateral superior direito conóide após reanatomização. Observa-se a desarmonia da cor em relação aos demais dentes e presença de uma mancha branca na superfície da resina, sugerindo a necessidade de um reparo.

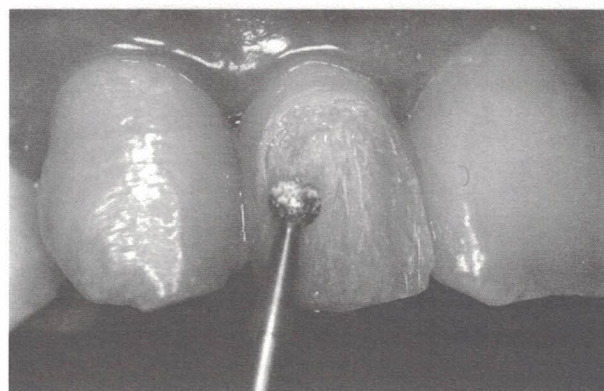


FIGURA 2 - Desgaste inicial da superfície de reparo da resina composta com uma ponta diamantada esférica.

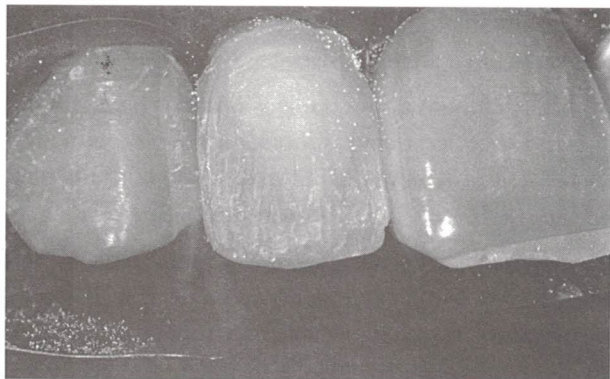


FIGURA 3 - Isolamento absoluto do campo operatório e término do desgaste da resina até o nível gengival da restauração a ser reparada. Jateamento da superfície da resina composta com partículas de óxido de alumínio de 50 μ m durante cinco segundos (Microjato Bio-Art). Lavagem com água por 15 segundos e secagem com ar por 10 segundos.

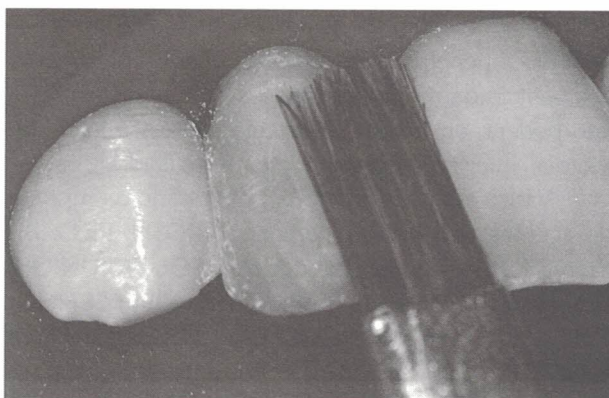


FIGURA 6 - Inserção da resina composta microhíbrida (Z-100 – 3M) de forma incremental e fotopolimerização de cada incremento por 40 segundos. Alisamento da resina com a utilização de um pincel.

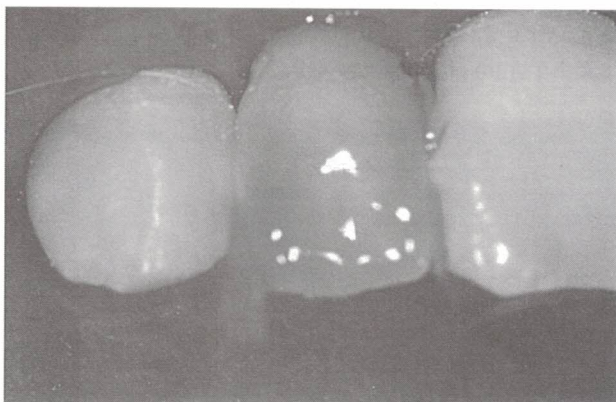


FIGURA 4 - Condicionamento para limpeza da superfície da resina abrasionada com ácido fosfórico em gel a 37% durante 30 segundos. Lavagem com água por 30 segundos e secagem com ar por 10 segundos.

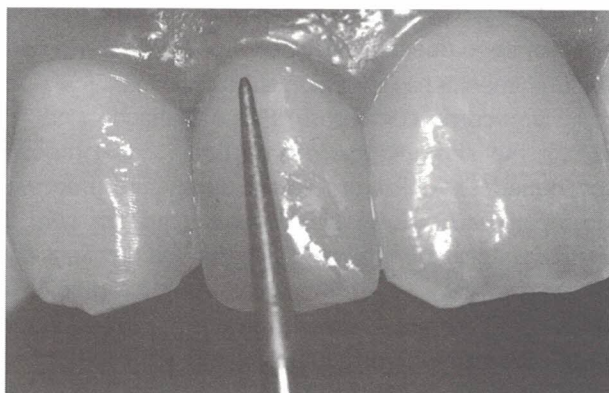


FIGURA 7 - Polimento da resina composta após uma semana com ponta diamantada ultra-fina e discos abrasivos.

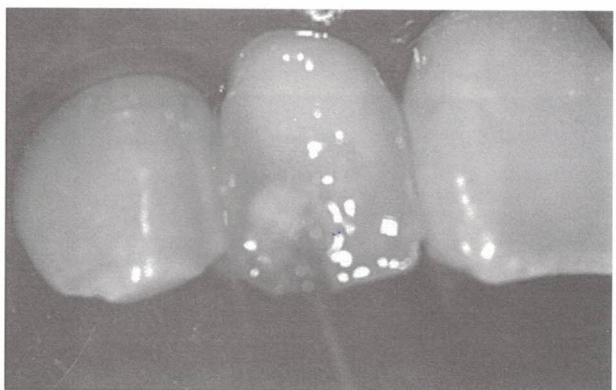


FIGURA 5 - Aplicação de uma camada de agente adesivo (Scotchbond Multi-Use Plus – 3M) e fotopolimerização por 20 segundos.



FIGURA 8 - Aspecto final da restauração de resina composta reparada.

Referências

- BROSH, T.; PILO, R.; BICHACHO, N. et al. Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Prosthet Dent*, v. 77, n. 2, p. 122-6, Feb. 1997.
- FRANKENBERGER, R.; KRÄMER, N.; EBERT, J. et al. Fatigue behavior of resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations. *Am J Dent*, v. 16, n. 1, p. 17-22, Feb. 2003.
- FREITAS, A. B. D. A. Avaliação da estabilidade de reparos em resina composta por testes de tração e cisalhamento, utilizando diferentes tratamentos de superfície. 2001. 150 p. [dissertação] – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2001.
- FREITAS, A. B. D. A.; SILVA E SOUZA JÚNIOR, M. H.; WANG, L. Bond strength of repaired composites with different surface [abstract 295]. *J Dent Res*, v. 79, n. 5, p. 1041, May. 2000.
- KUPIEC, K. A.; BARKMEIER, W. W. Laboratory evaluation of surface treatments for composite repair. *Oper Dent*, v. 21, n. 2, p. 59-62, Mar. 1996.
- LUCENA-MARTÍN, C.; GONZÁLEZ-LÓPEZ, S.; MONDELO, J. M. N. R. The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites. *J Prosthet Dent*, v. 86, n. 5, p. 481-8, Nov. 2001.
- MIRANDA, F. J.; DUNCANSON JR, M. G.; DILTS, W. E. Interfacial bonding strengths of paired composite systems. *J Prosthet Dent*, v. 51, n. 1, p. 29-32, Jan. 1984.
- MJÖR, I. A. Repair versus replacement of failed restorations. *Int Dent J*, v. 43, n. 5, p. 466-72, Oct. 1993.
- MURAD, C. G. Avaliação da resistência à tração de reparos em resina composta. 2003. 113 p. [dissertação] - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2003.
- ÖZTAS, N.; ALAÇAM, A.; BARDAKCY, Y. The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair. *Oper Dent*, v. 28, n. 2, p. 149-54, Mar./Apr. 2003.
- SCHNEIDER, R.; PACHECO, J. F. M.; CONCEIÇÃO, E. N. Influência do tratamento superficial na resistência de união dos reparos em resina composta. *Rev Fac Odontol P Alegre*, v. 38, n. 2, p. 26-9, Dez. 1997.
- SHAH DAD, S. A.; KENNEDY, J. G. Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study. *J Dent*, v. 26, n. 8, p. 685-94, Nov. 1998.
- SILVEIRA, R. R. Avaliação da resistência à micro-tração de reparos em resina composta, utilizando-se diferentes tratamentos de superfície. 2003. 122 p. [tese] - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2003.
- SÖDERHOLM, K. J. M. Flexure strength of repaired dental composites. *Scand J Dent Res*, v. 94, n. 4, p. 364-9, 1986.
- SOUZA, E. M. Avaliação da resistência de reparos em resina composta submetidos a testes de resistência à tração e ao cisalhamento. 1998. 113 p. [dissertação] - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1998.