

Reparos em restaurações de resina composta – revisão de literatura

Repairs in composite resin restorations – a literature review

Ataís Bacchi*

Larissa Maria Assad Cavalcante**

Luis Felipe Jochims Schneider***

Rafael Leonardo Xediek Consani****

Resumo

Objetivo: Este trabalho tem como objetivo apresentar os achados da literatura com relação às indicações do reparo de restaurações, buscando conscientizar o profissional a não substituir algumas restaurações desnecessariamente, discutir os materiais a serem utilizados e técnica empregada, a fim de esclarecer e guiar o clínico na prática diária para desempenhar seu trabalho de maneira metódica e bem-sucedida. Revisão de literatura: Mesmo que o dentista desenvolva um trabalho criterioso e tome os devidos cuidados ao realizar uma restauração, elas não duram a vida toda e, por vezes, fracassam num curto período de tempo, frustrando algumas expectativas dos pacientes. Infiltrações, recorrência de cáries, desgaste ou fratura da restauração e eventual fratura do elemento dental são alguns motivos que levam à falha da restauração. Diante dessas situações, alguns profissionais, seja por opção, seja por falta de informação, substituem toda a restauração, muitas vezes causando injúria e agressão desnecessária àquele elemento dental. Considerações finais: O avanço da odontologia adesiva oferece a possibilidade de um tratamento restaurador amplamente conservador, sem a necessidade da remoção total de algumas restaurações. Assim, o reparo pode ser empregado preservando a estrutura dental remanescente.

Palavras-chave: Cárie dentária. Desgaste de restauração dentária. Restauração dentária permanente.

Introdução

Os compósitos odontológicos consistem em uma matriz orgânica tradicionalmente formulada a partir de monômeros de dimetacrilatos, contendo partículas inorgânicas, circundadas por um agente de união. As partículas inorgânicas de carga são importantes para o desempenho clínico das restaurações, tendo em vista que melhoram as propriedades mecânicas e reduzem a contração de polimerização, entre outros¹.

Apesar do desenvolvimento de novos materiais e das técnicas empregadas, as restaurações efetuadas com compósitos odontológicos, assim como os demais materiais restauradores, possuem um tempo clínico limitado. Além disso, falhas podem ocorrer prematuramente, assim como recorrência de lesões de cárie, limitando ainda mais o tempo de serviço clínico de uma restauração, levando ao consequente ciclo restaurador repetitivo. Esse ciclo é acompanhado de um inevitável enfraquecimento dentário e pela desnecessária perda de tecido dental, podendo chegar aos níveis de lesões pulpares ou perda do elemento dental². Neste contexto, o reparo em compósitos odontológicos surge como uma alternativa menos invasiva, quando corretamente indicado.

Frequentemente, lesões cariosas são visíveis em torno das margens da restauração de amálgama ou resina composta ou mesmo na superfície proximal oposta à da restauração inicial. Assim, o reparo dessas restaurações tem sido sugerido ao invés da substituição, preservando-se a estrutura dentária remanescente. Se a nova lesão de cárie for pequena,

* Aluno do curso de mestrado em Clínica Odontologia – área Prótese Dental, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp, Piracicaba, SP, Brasil.
** Mestra e Doutora em Clínica Odontológica – área Dentística, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp. Professora Adjunta da Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói, RJ, Brasil.

*** Mestre e Doutor em Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp. Professor Adjunto da Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói, RJ, Brasil.

**** Mestre e Doutor em Clínica Odontológica – área Prótese Dental, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp. Professor Adjunto da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp, Piracicaba, SP, Brasil.

pode ser removida e um pequeno preenchimento é realizado nessa área³.

Resinas compostas sofrem deterioração e degradação no meio intrabucal com o passar do tempo, assim como a maioria dos materiais dentários. Como resultado, pode ocorrer fratura ou alterações de cor das restaurações de resina composta. Por anos, o tratamento tradicional foi o de substituir a restauração completamente, mesmo na presença de pequenas imperfeições. Mais recentemente, tem prevalecido uma filosofia minimamente invasiva, na qual a realização de reparos tem sido proposta e enfatizada, gerando uma abordagem mais conservadora, de melhor custo-benefício, menor tempo clínico, menor perda dental e trauma pulpar⁴.

Para realizar um reparo de maneira bem-sucedida devemos entender as alterações ocorrentes nas resinas compostas no meio intrabucal, conhecer alguns procedimentos importantes a serem seguidos na técnica do reparo e os diferentes tratamentos de superfície que podem ser realizados.

Revisão de literatura

A decisão por reparar ou substituir toda a restauração é um desafio que vários dentistas enfrentam no dia a dia da prática. Geralmente, a remoção total da restauração é acompanhada da remoção de estrutura dental amplia o preparo cavitário, com mais perda de estrutura dental sadia. Pelo contrário, o reparo direto é uma alternativa mais conservadora e que pode prolongar a duração da restauração existente.

Se uma união adequada entre a resina composta pelo existente na cavidade e a que será inserida pode ser alcançada, o reparo da restauração pelo existente torna-se uma solução atrativa⁵. Entretanto, antes de considerar as técnicas de reparo, consideremos as alterações nas resinas compostas no meio bucal, a fim de entender as modificações na sua composição e a influência destas no momento do reparo. O processo de união não pode ser considerado apenas entre o material restaurador e o tecido dental, mas também entre dois materiais restauradores.

Processo de envelhecimento das resinas compostas

Mudanças severas ocorrem na resina composta durante o processo de envelhecimento, as quais podem influenciar no sucesso do procedimento de reparo, como absorção de água e degradação química. O processo de reparo pode ser mais complicado em uma restauração antiga de resina composta, porque a quantidade de ligações duplas de carbono remanescentes diminui com o tempo⁵.

Os efeitos de alterações do pH,⁷ enzimas salivares⁸ e a umidade do ambiente⁹⁻¹¹ na degradação dos

compósitos são extensivamente relatados na literatura. Atenção especial deve ser dada à difusão de água por meio das cadeias poliméricas e interfaces com a carga, bem como à deterioração hidrolítica das cadeias poliméricas. Esse complexo mecanismo de degradação pode acabar resultando em perda de componentes e na “plastificação” das resinas. Inicialmente, esse processo poderá afetar propriedades da superfície, como dureza e resistência ao desgaste. Entretanto, com o passar do tempo pode interferir nas propriedades das partículas de carga inorgânica, como a resistência à fratura do material^{12,13}, comprometendo a longevidade da restauração⁶.

Além disso, a intensidade com que esse processo de envelhecimento afeta o desempenho da restauração depende também das características da microestrutura e da composição das resinas. Portanto, as características da rede de polímero, que são ditados por vários graus de mobilidade e hidrofobicidade do monômero constituinte, e as características de carga, tais como as de composição, percentual de carga em peso, área de superfície e qualidade do limite interfacial, exercem papel fundamental^{12,14}. Essas características variam de uma marca comercial para outra, mas podem ser importantes na determinação da efetividade do tratamento de superfície para reparar restaurações em resina composta⁶.

O tratamento de superfície em uma restauração de resina tem duas finalidades: remover a camada superficial alterada pela exposição à saliva, aumentando a energia da superfície da resina, e aumentar a área de superfície, pela criação de irregularidades de superfície¹⁵. De acordo com Brosh et al.¹⁶ (1997), a união entre a resina antiga e a nova no reparo pode ocorrer de três maneiras:

- através de uma união química com a matriz orgânica,
- através de uma união química com as partículas de carga expostas,
- através de retenções micromecânicas da superfície tratada.

De maneira geral, o condicionamento da superfície dos materiais dentários é o tratamento pelo qual a energia de superfície poderá ser aumentada. Assim, dois tratamentos são possíveis para se elevar a energia de superfície do material a ser reparado: condicionamento químico ou condicionamento físico (mecânico) /químico. Aspereza de superfície, material de união, material reparador e tempo de envelhecimento estão entre as variáveis que afetam a força de união entre a resina composta envelhecida e a recentemente adicionada. Em casos nos quais se realiza uma restauração completamente nova, a união entre os incrementos de resina é realizada com a presença de uma camada de polimerização inibida pela presença de oxigênio. Contudo, a quantidade de ligações duplas insaturadas disponíveis diminui com o processo de envelhecimento, reduzindo o processo de união entre os diferentes incrementos (envelhecido e de reparo). Assim, algumas técnicas

são recomendadas para melhorar a força de união para resinas compostas envelhecidas. Uma dessas é através da aspereza da superfície a ser reparada; as outras são baseadas em tentativas para melhorar a adesão da resina unida para a ligação cruzada de matriz polimérica e/ou partículas de carga da resina composta antiga⁵.

A asperização de superfície deve ser realizada por meio de pontas diamantadas ou jateamento com óxido de alumínio, eliminando-se a camada de resina superficial possivelmente danificada, ao mesmo tempo em que se criam irregularidades na superfície a ser reparada, aumentando o poder de união.

Com relação à união química, silanos e resinas sem carga são tradicionalmente usadas como agentes de união nos reparos. A aplicação separada de um agente silano e uma resina fluida (adesivo) pode resultar em uma camada interfacial espessa, a qual pode produzir defeitos nessa etapa do reparo.

Etapas importantes para a realização de um reparo em restaurações de resina composta

Isolamento: A contaminação com saliva torna a superfície dentária menos favorável à adesão, pois promove e possibilita a penetração das glicoproteínas presentes na saliva¹⁷. A presença de proteínas salivares pode prevenir a penetração dos monômeros nos poros de esmalte, na rede de colágeno da dentina após o condicionamento ácido, diminuindo a força de adesão da restauração¹⁸.

Preparo mecânico da superfície: Utilizar pontas diamantadas de granulação média, jateamento com óxido de alumínio, a fim de remover a resina superficial possivelmente deteriorada e aumentar a energia de superfície.

Condicionamento químico da resina composta com ácido fosfórico a 37%: Limpeza da superfície a ser unida. O ácido fosfórico não exerce nenhum papel de condicionamento neste caso (teria apenas em nos casos em que o reparo envolve tecido dental).

Aplicação dos agentes de união. Pode ser realizada de três maneiras:

- aplicar apenas o agente silano;
- aplicar o agente silano e o sistema adesivo (“Bond”);
- aplicar somente o sistema adesivo (“Bond”).

O silano tem a capacidade de união química com as partículas de carga da resina.¹⁹ Somado a isso, pode aumentar a capacidade de escoamento do sistema adesivo nas superfícies irregulares²⁰.

O adesivo é quem promove a união química com a matriz orgânica da resina composta, sendo o agente intermediário de união entre o reparo e a resina a ser reparada.

Aplicar a resina composta a ser utilizada no reparo: escolher material adequado para cada caso.

Tratamentos de superfície para reparo de restaurações de resina composta

Estudos prévios têm mostrado a eficácia das retenções micromecânicas na força de união em reparos de resina composta^{20,21}, atingidos pelo uso de pontas diamantadas, jateamento ou condicionamento ácido. Outros estudos, contudo, obtiveram o aumento da força de união usando tratamento químico ou mecânico de superfície, seguido pela aplicação de um material intermediário, seja um silano e/ou sistema adesivo^{16,22}.

Alguns trabalhos^{19,23-25}, analisando a relevância de vários tratamentos químicos e mecânicos em resinas compostas antigas e força de união do reparo, concluíram que a melhora na força de união entre a nova e a velha restauração de resina composta requer aumento da aspereza para promover união micromecânica entre a superfície da resina composta antiga e a resina unida⁵.

Estudos laboratoriais de Crumbler et al.²⁶ (1989), Söderholm e Roberts²⁷ (1991) Tumer e Meiers²⁸ (1993) analisaram a resistência dos reparos. Estes estudos mostram que as irregularidades na superfície de uma resina velha têm uma grande influência sobre a resistência de união se comparados ao uso de uma resina intermediária. Kupiec e Barkmeier²⁹ (1996) perceberam que a rugosidade de superfície da resina foi um fator importante no aumento da força do reparo. Isso também foi observado por Shahdad e Kennedy²² (1998). Mitsaki-Matsou et al.³⁰ (1991), Chan e Boyer³¹ (1983) opinaram que o desgaste da superfície de união da resina composta diminui a resistência de união do reparo porque as partículas de carga ficam expostas. Eli et al.³² (1988) relataram que não foi aceitável clinicamente aumento na união do reparo pela irregularidade de superfície da resina³³.

O uso de ácido fosfórico a 37% por 15s antes da aplicação apenas do adesivo ou em combinação com o agente silano não aumenta significativamente a resistência de união do reparo. Por meio de análise de imagens de microscopia de força atômica (AFM) e microscopia eletrônica de varredura (SEM), observou-se que o uso do condicionamento ácido não teve alteração significativa sobre o padrão morfológico das superfícies de resinas compostas envelhecidas e que sua ação foi limitada ao efeito de limpeza superficial das resinas⁵.

O desgaste da superfície de resina com ponta diamantada de partículas médias de 107µm, seguido pelo condicionamento por ácido fosfórico 34,5% por 20s, demonstrou redução na resistência de união dos reparos em relação ao jateamento com óxido de alumínio 50 µm³⁴.

O jateamento com óxido de alumínio 50 µm produziu uma média de rugosidade de superfície mais profunda (15 µm), com a tendência de uma maior resistência de união do reparo em comparação com

jateamento com óxido de alumínio revestido por sílica (30 µm), resultando em uma média de rugosidade de superfície de 10 µm, quando analisados por microscopia eletrônica de varredura (SEM). Sugere-se que a diferença na rugosidade de superfície da resina em relação aos dois modos de jateamento foi causada mais pela diferença de tamanho das partículas do que pela diferença de composição química³⁴.

A utilização do peróxido de hidrogênio a 38% foi comparada ao jateamento de superfície com óxido de alumínio 50 µm como tratamento de superfície da resina composta previamente ao reparo. Por meio de microscopia eletrônica de varredura (SEM) verificou-se que o peróxido de hidrogênio a 38% não promoveu alterações morfológicas na superfície da resina. Também não se obteve melhora no teste de resistência de união do reparo. Sua aplicação pode resultar no comprometimento da polimerização da resina e numa fraca qualidade de união interfacial. O jateamento melhorou de maneira significativa a resistência de união interfacial independentemente do agente intermediário aplicado³⁵.

Tratamento abrasivo realizado em diferentes grupos com pontas diamantadas (150 µm), jateamento com óxido de alumínio (50 µm) e jateamento com partículas de bicarbonato de sódio, produziu um aumento da resistência de união ao cisalhamento em relação a tratamentos químicos por ácido hidrófluorídrico 9,6% e ácido fosfórico 38% para reparos em compósitos de nanopartículas³⁶.

O tratamento da superfície baseado no jateamento (óxido de alumínio e revestimento de sílica) das resinas produz um aumento dos valores médios na força de união dos reparos, independentemente do primer usado (silano, adesivo ou associação de ambos). A microestrutura das resinas influencia nos valores médios da força de união, maior para a resina micro-híbrida se comparada à nanoparticulada. O ácido fluorídrico produz uma diminuição na média da força de união e deve ser evitado nos reparos em restaurações de resina composta⁶.

Alguns autores sugerem que a água pode penetrar via espaços até as partículas de carga da resina composta condicionada por ácido hidrófluorídrico, o que pode desorganizar a camada de silano responsável pela estabilidade da interface matriz/carga e desgastar a superfície das partículas de carga. Esse processo pode enfraquecer e acelerar a degradação hidrolítica por expor uma grande área de matriz à água⁶.

O condicionamento das superfícies do reparo com o uso de silano previamente à aplicação do material adesivo, com ou sem o uso de ácido fosfórico a 37%, é recomendado para a melhora da força de união do reparo⁵.

O tratamento adesivo realizado após o preparo mecânico de superfície também tem um efeito significativo sobre a resistência de união dos reparos. A tendência geral é que o adesivo aumente a resistên-

cia de união devido ao escoamento interno e ao nivelamento externo das microrretenções mecânicas³⁴.

Outros estudos laboratoriais de reparo em resina composta têm mostrado que o uso de tratamento de superfície e agentes de união proporciona força de união do reparo superior a 80% da força coesiva de seu respectivo substrato².

Conclusão

A resistência de união dos reparos em compósitos odontológicos tem apresentado resultados satisfatórios para que sejam uma alternativa de uso na clínica diária. Além disso, o clínico deve levar em consideração durante a sua prática diária pontos específicos de extrema importância, como

- o tratamento mecânico de superfície da resina a ser reparada é importante para eliminar a camada superficial possivelmente deteriorada, criar microrretenções e aumentar a energia de superfície;
- o jateamento com óxido de alumínio tem apresentado os melhores resultados quando comparado aos demais métodos de tratamento mecânico de superfície.

Em relação aos agentes de união, deve-se realizar a aplicação do silano prévia ou simultaneamente à aplicação do adesivo.

Abstract

Objective: This paper aims to present the findings in the literature with respect to indications of repair, seeking to educate the professional not to replace some restorations unnecessarily, discuss the materials to be used and technique, in order to clarify and guide the clinician in daily practice, to perform their work in a methodically and successful. *Review of literature:* Even though the clinician develop a thorough job and take due care when performing a restore, they do not last a lifetime, or even fail in a short period of time, frustrating some expectations of their patients. Leakage, recurrent caries, wear or fracture of the restoration and eventual fracture of the dental element are some reasons that lead to failure of the restoration. Faced of that situations, some professionals, either by choice or lack of information, replace the entire restoration, oftentimes causing injury and unnecessary aggression that dental element. *Final considerations:* The advancement of the adhesive dentistry offers the possibility of a largely conservative restorative treatment, without the need for total removal of some restorations. Thus, the repair can be used preserving the remaining tooth structure.

Key words: Dental caries. Dental restoration wear. Dental restoration, permanent.

Referências

1. Ribeiro JCR, Gomes PN, Moysés MR, Dias SC, Pereira LJ, Ribeiro JGR. Shear strength evaluation of composite-composite resin associations. *J Dent* 2008; 36(5):326-30.
2. Blum IR, Schriever A, Heidemann I, Mjör IA, Wilson NHF. The repair of direct composite restorations: an international survey of the teaching of operative techniques and materials. *Eur J Dent Educ* 2003; 7(1):41-8.
3. Christensen GJ. When and how to repair a failing restoration. *J Am Dent Assoc* 2007; 138(12):1605-7.
4. Papacchini F, Toledano M, Monticelli F, Osorio R, Radovic I, Polimeni A, et al. Hydrolytic stability of composite repair bond. *Eur J Oral Sci* 2007; 115(5):417-24.
5. Fawzy AS, El-Askary FS, Amer MA. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. *J Dent* 2008; 36(12):969-76.
6. Rodrigues Jr AS, Ferracane JL, Della Bona A. Influence of surface treatments on the bond strength of repaired resin composite restorative materials. *Dent Mater* 2009; 25(4):442-51.
7. Bagheri R, Tyas MJ, Burrow MF. Subsurface degradation of resin-based composites. *Dent Mater* 2007; 23(8):944-51.
8. Jaffer F, Finer Y, Santerre JP. Interactions between resin monomers and commercial composite resins with human saliva derived esterase. *Biomaterials* 2002; 23(7):1707-19.
9. Ferracane JL. Elution of leachable components from composites. *J Oral Rehabil* 1994; 21(4):441-52.
10. Örtengren U, Wellendorf H, Karlsson S, Ruyter I. Water sorption and solubility of dental composites and identification of monomers released in an aqueous environment. *J Oral Rehabil* 2001; 28(12):1106-15.
11. Gröger G, Rosentritt M, Behr M, Schröder J, Handel G. Dental resin materials in vivo-TEM results after one year: a pilot study. *J Mater Sci Mater Med* 2006; 17(9):825-8.
12. Ferracane JL. Hygroscopic and Hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dent Mater* 2006; 22(3):211-22.
13. Ferracane JL, Marker VA. Solvent degradation and reduced fracture toughness in aged composites. *J Dent Res* 1992; 71(1):13-9.
14. Kalachandra S. Influence of fillers on the water sorption of composites. *Dent Mater* 1989; 5(4):283-8.
15. Hannig C, Sebastian L, Hahn P, Attin T. Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. *J Adhes Dent* 1996; 8(1):35-40.
16. Brosh T, Bichacho N, Blutstein R. Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Prosthet Dent* 1997; 77(2):122-6.
17. Hitmi L, Attal J-P, Degrange M. Influence of time-point of salivary contamination on dentin shear bond strength of 3 dentin adhesive systems. *J Adhes Dent* 1999; 1(3):219-32.
18. Fritz UB, Finger WJ, Stean H. Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quint Int* 1998; 29(9):567-72.
19. Tezvergil A, Lassila LVJ, Vallittu PK. Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers. *J Dent* 2003; 31(8):521-5.
20. Bouschlicher MR, Reinhardt JW, Vargas MA. Surface treatment techniques for resin composite repair. *Am J Dent* 1997; 10(6):279-83.
21. Bonstein T, Garlapo D, Donarummo J, Bush PJ. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. *J Adhes Dent* 2005; 7(1):41-9.
22. Shahdad SA, Kennedy JG. Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study. *J Dent* 1998; 26(8):685-94.
23. Padipatvuthikul P, Mair LH. Bonding of composite to water aged composite with surface treatments. *Dent Mater* 2007; 23(4):519-25.
24. Teixeira CE, Bayne CS, Thompson YJ, Ritter VA, Swift JE. Shear bond strength of self-etching bonding systems in combination with various composites used for repairing aged composites. *J Adhes Dent* 2003; 7(1):159-64.
25. Chiba K, Hosoda H, Fusayama T. The addition of an adhesive composite resin to the same material: bond strength and clinical techniques. *J Prosthet Dent* 1989; 61(6):669-75.
26. Crumbler DC, Bayne SC, Sockwell S, Brunson D, Robertson TM. Bonding to resurfaced to posterior composites. *Dent Mater* 1989; 5(6):417-24.
27. Söderholm K-JM, Roberts MJ. Variables influencing the repair strength of dental composites. *Scand J Dent Research* 1991; 99(2):173-80.
28. Tumer CW, Meiers JC. Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin. *Oper Dent* 1993; 18(5):187-94.
29. Kupiec KA, Barkmeier WW. Laboratory evaluation surface treatments for composite repairs. *Oper Dent* 1996; 21(2):59-62.
30. Mitsaki-Matsou H, Karanika-Kouma A, Papadoyiannis Y, Theodoridou-Pahine S. An *in vitro* study of the tensile strength of composite resins repaired with the same or another composite resin. *Quint Int* 1991; 22(6):475-81.
31. Chan KC, Boyer BD. Repair of conditional and microfilled composite resins. *J Prosthet Dent* 1983; 50(5):345-50.
32. Eli I, Liberman R, Levi N, Haspel Y. Bond strength of joined posterior light-cured composites: comparison of surface treatments. *J Prosthet Dent* 1988; 60(2):185-9.
33. Kallio TT, Lastumäki TM, Vallittu PK. Bonding of restorative and veneering composite resin to some polymeric composites. *Dent Mater* 2001; 17(1):80-6.
34. Rathke A, Tymina Y, Haller B. Effect of different surface treatments on the composite-composite repair bond strength. *Clin Oral Invest* 2009; 13(3):317-23.
35. Papacchini F, Monticelli F, Radovic I, Chieffi N, Goracci C, Tay FR et al. The application of hydrogen peroxide in composite repair. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2007; 82(2):298-304.
36. Yesilyurt C, Kusgoz A, Bayram M, Ulker M. Initial repair bond strength of a nano-filled hybrid resin: effect of surface treatments and bonding agents. *J Esthet Restor Dent* 2009; 21(4):261.

Endereço para correspondência:

Ataís Bacchi
Rua Regente Feijó 2275
13418-560 Piracicaba - SP
Fone: (19) 3371-2599
E-Mail: atais_bacchi@yahoo.com.br

Recebido: 22.02.2010 Aceito: 08.09.2010