

Rugosidade superficial das resinas compostas: estética e longevidade clínica

Surface roughness of composite resins: esthetic and clinical longevity

Caleb Shitsuka^{*}
Ricardo Shitsuka^{**}
Maria Salete Nahás Pires Corrêa^{***}

Resumo

Introdução: com os avanços tecnológicos, os pesquisadores e as indústrias odontológicas tentam desenvolver materiais com características que melhorem a estética e ao mesmo tempo a longevidade clínica. Sabe-se que a superfície de um material restaurador influencia diretamente na estética e na sua longevidade clínica, indicando o sucesso ou insucesso desse. **Objetivo:** este estudo, realizado por meio da revisão da literatura, teve como objetivo apresentar os achados da literatura sobre a comparação da rugosidade superficial dos compósitos nanoparticulados em relação aos compósitos microparticulados e microhíbridos, para verificar os possíveis sucessos e insucessos dessa tecnologia de "nanopartículas" implantada recentemente na odontologia. **Revisão de literatura:** muitos estudos mostram que uma superfície irregular, com rugosidades, implica no manchamento e no acúmulo de biofilme dental, acarretando prejuízo à restauração e à saúde bucal do paciente. Também se conseguiu observar importantes diferenças superficiais dos compósitos nanoparticulados com os compósitos microhíbrido e microparticulado. **Considerações finais:** a superfície dos compósitos nanoparticulados é mais regular que a dos compósitos microparticulados e microhíbridos, essa regularidade é fundamental para a estética e para a longevidade clínica do material.

Palavras-chave: Resina composta. Nanotecnologia. Rugosidade superficial.

Introdução

Os materiais odontológicos vêm sendo utilizados desde tempos antigos na tentativa de restaurar em partes ou por completo as estruturas dentais. Muitos materiais foram eleitos para fazer essa reabilitação, como o ouro, o amálgama, a prata, e, mais recentemente, com as cores mais semelhantes aos dos dentes, as resinas e as porcelanas^{1,2}. Nos tempos atuais, a estética vem sendo predominante na escolha dos materiais a serem utilizados, pois os pacientes estão em busca do sorriso perfeito. Consequentemente, o profissional tem que se atualizar para enfrentar essa nova realidade^{3,5}. Portanto, as indústrias de materiais odontológicos juntamente com pesquisadores estão voltados para essa nova realidade. Dessa forma, os avanços tecnológicos tentaram unir a estética com a durabilidade dos materiais dentários restauradores para que esses tenham condições de cumprir as exigências clínicas^{4,6}. Com uma grande variedade de cores que conseguem copiar ao máximo os elementos dentais, e com seu baixo custo, as resinas compostas se tornaram o material de preferência pela grande maioria dos dentistas, a qual traz, ainda, a vantagem de não precisar desgastar remanescente dental sadio, pois sua união com o dente é feito por adesividade⁶⁻⁹.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v19i2.3619>

* Mestre em odontopediatria e doutorando em Ciências Odontológicas, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Departamento de Ortodontia e odontopediatria, São Paulo-SP, Brasil.

** Mestre em Engenharia de Materiais, Doutor em Ensino de Ciências, professor adjunto da Universidade Federal de Itajubá, Itabira-MG, Brasil.

*** Mestre e Doutora em odontopediatria, professora Livre Docente da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Departamento de Ortodontia e odontopediatria, São Paulo-SP, Brasil.

A resina composta tem passado por um processo de evolução nas últimas décadas, ela geralmente é classificada pelo tamanho de carga que se tem, desde as primeiras resinas feitas na década de 70 que eram as macroparticuladas, com partículas que chegavam a medir até 50 μ m, passando pelas resinas compostas de partículas pequenas que mediam de 0,5 a 3 μ m, depois pelas microparticuladas com partículas de 0,04 μ m, pelas híbridas com cargas de 0,04 a 14 μ m e microhíbridas com cargas de 0,04 a 5 μ m, e recentemente pelas nanoparticuladas com partículas de 5 a 100nm^{10,11}.

Esse material nanoparticulado foi desenvolvido com uma matriz da resina que possui partículas nanométricas de sílica tratadas por silano, que são unidas a um nanoaglomerado de zircônia-sílica e tratadas com silano, formando o compósito nanoparticulado¹¹⁻¹³. A nanotecnologia vem sendo usada pelas indústrias de modo geral, para melhorar produtos que já fazem parte do nosso dia a dia e que usamos frequentemente¹⁴ e vêm, cada vez mais, ganhando espaço no mercado odontológico¹⁵.

O presente estudo tem como objetivo apresentar os achados de uma revisão de literatura, realizada no site PubMed com artigos de 2003 a 2013, as palavras-chave utilizadas na pesquisa foram “nanofiled”, “composite”, “resin”, “surface”, “roughness”. Foram inclusos os artigos sobre a comparação da rugosidade superficial dos compósitos nanoparticulados com os compósitos microparticulados e microhíbridos para verificar os possíveis sucessos e insucessos dessa recente tecnologia implantada na odontologia.

Revisão da literatura

A superfície de todos os tipos de resinas compostas restauradoras está diretamente ligada com o sucesso da restauração, pois uma superfície rugosa causa o acúmulo de biofilme dental, tanto afetando a estética da restauração com manchamentos quanto expondo a riscos de cáries secundárias e de inflamação gengival^{3,5,16}. Todos os compósitos tendem a ter um maior manchamento quando apresentam mais rugosidade superficial. Portanto, o polimento é um importante procedimento que deve ser feito para diminuir a rugosidade superficial do material, mantendo, consequentemente, a estética e a longevidade clínica^{17,18}.

Alguns estudos compararam o compósito nanoparticulado com outros tipos de resinas compostas e observaram que as resinas nanoparticuladas, apresentaram melhor característica de polimento, sendo possível torná-las mais lisa e suave após esse procedimento^{19,20}. Além disso, as características ópticas do material mostraram-se mais similares às do esmalte e suas partículas mais translúcidas²¹. De outra forma, o estudo de Mitra et al.¹⁴ (2003) apontou que os compósitos nanoparticulados demonstraram melhor

retenção de polimento do que os compósitos microhíbridos e uma equivalência comparada com os compósitos microparticulados, no entanto, as cores translúcidas dos nanoparticulados mostraram melhor retenção de polimento que as microparticuladas.

O polimento da resina nanoparticulada é semelhante ao das resinas microparticuladas, todavia é melhor que o das resinas microhíbridas. Algumas fotos, feitas com um microscópio eletrônico de varredura mostraram que a superfície do compósito nanoparticulado não apresentou crateras nem extrusão de partículas e ficou relativamente lisa, enquanto dos compósitos microhíbridos, apresentaram superfícies ásperas, as partículas de cargas extraíram, sendo evidente o surgimento de crateras²². Clinicamente, a resina nanoparticulada apresenta um bom polimento, e essa habilidade de controlar a área da superfície faz com que elas tenham alta resistência e baixo desgaste.

Mesmo sem levar em conta as técnicas de acabamento e de polimento, as resinas nanoparticuladas apresentaram menos desgaste e também uma menor rugosidade superficial, quando comparadas com as resinas compostas microhíbridas.²³ Porém, sabe-se que, com o passar do tempo, as resinas compostas sofrem degradação e deterioração no meio bucal, assim como a grande maioria dos materiais dentários, podendo resultar em fraturas e alterações de cor²⁴. Por isso, devem ser feitos procedimentos para tentar minimizar esse efeito de degradação dos compósitos¹⁸. A utilização de discos de microgranulação melhora o tratamento das superfícies dos compósitos de resinas, já cobrir a superfície com sistema adesiva aumenta a rugosidade da superfície, podendo então acarretar danos a restauração²⁵.

Devido aos frequentes desafios que os materiais restauradores sofrem na cavidade bucal, Reddy et al.²⁶ (2013) avaliaram a ação de algumas bebidas sobre a superfície de alguns compósitos e verificaram que, ao final de um longo período de tempo (30 dias) sob ação dessas bebidas, a resina composta nanoparticulada mostrou menos rugosidade superficial e alteração de cor do que as resinas compostas microhíbridas. Outro estudo observou que para os compósitos nanoparticulados, microparticulados e microhíbridos ocorreu um aumento da rugosidade após a quinta semana de ensaios com ciclos de escovação e uso de enxaguatórios bucais²⁷.

Vale ressaltar que a qualidade e a durabilidade das restaurações em resina composta estão diretamente ligadas tanto com o material escolhido, quanto com a técnica empregada pelo cirurgião-dentista²⁶.

Discussão

Devido às exigências estéticas atuais por parte dos pacientes, as resinas compostas com suas praticidades de utilização como: variedade de cor, baixo

custo, menor tempo de trabalho, vem sendo o material dentário restaurador preferido pela maioria dos cirurgiões-dentistas^{5,9}. Com isso, esse material vem sendo modificado nas últimas décadas, para melhoria das suas propriedades¹⁰. Atualmente, a nanotecnologia está sendo utilizada para facilitar a vida das pessoas em diversas áreas, e vem sendo empregada na odontologia com as resinas nanopartículadas, inseridas no mercado há alguns anos^{11,15}. Sabe-se que a superfície das resinas compostas está diretamente ligada com o sucesso e a vida útil da restauração, quanto mais lisa a superfície, menor o manchamento e o acúmulo de biofilme⁵. Os estudos encontrados nessa revisão da literatura mostram que as resinas nanopartículadas tem uma superfície mais lisa após o polimento comparadas com as resinas microhíbridas e similares aos das resinas micropartículadas^{14,19-22}. Isso indica que as resinas nanopartículadas e micropartículadas possam ter uma melhor estética e longevidade superficial que as resinas microhíbridas. Uma possível explicação para essa superfície menos rugosa é o tamanho da carga, que é menor nas resinas nanopartículadas e micropartículadas comparado com as resina microhíbrida^{10,11}.

Outros testes com relação à degradação do material restaurador na cavidade bucal, com influência de produtos externos mostraram também que a resina nanopartículada, mesmo com esses desafios, apresentou uma superfície menos rugosa do que as resinas microhíbridas^{26,27}, apontando uma propriedade de durabilidade e longevidade clínica maior que esse outro compósito.

Com esses achados da revisão da literatura, pode-se dizer que as resinas nanopartículadas apresentam uma superfície menos rugosa comparada com as resinas microhíbridas, podendo ser o material de preferência para restaurações estéticas no dia a dia clínico.

Considerações finais

A odontologia estética vem evoluindo muito nos últimos anos, novos materiais são desenvolvidos e o cirurgião-dentista precisa se atualizar para essa nova realidade, então é necessário o clínico levar em consideração alguns pontos importantes, como:

- quanto maior a rugosidade superficial do compósito, maior será seu manchamento e menor a longevidade clínica;
- as resinas compostas nanoparticuladas conseguem ter um bom polimento, comparável com as resinas compostas microparticuladas, e superior aos das resinas compostas microhíbridas;
- a superfície dos compósitos nanoparticulados é mais regular que a dos compósitos microparticulados e microhíbridos, quando vistas por microscopia eletrônica de varredura;
- o polimento é um procedimento necessário para diminuir a rugosidade superficial de todos os compósitos analisados.

Abstract

Due to technological advances, researchers and dental industries, trying to develop materials with characteristics that improve aesthetics while the clinical longevity. It is known that the surface of a restorative material directly influences the aesthetics and longevity clinic, indicating the success or failure of the same. Objective: this study was conducted through literature review aimed to present the findings of the literature on the comparison of the surface roughness of the composite nanoparticles compared to microparticulate and micro-hybrid composites and to verify the possible successes and failures of this new technology "nanoparticles". Literature review: many studies show that a rough surface with roughness, implies staining and accumulation of biofilm, causing damage to the restoration and the patient's oral health. Also we could see important differences surface of composites with nanoparticles to microparticles and microhybrid composites. Final considerations: the surface of the nanoparticles composite is more regular than the microparticulate and microhíbridos composites, this regularity is crucial for aesthetics and clinical longevity of the material.

Keywords: Composite resin. Nanotechnology. Surface roughness.

Referências

1. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc* 2004; 135(5):587-94.
2. Dietschi D, Magne P, Holz J. Recent trends in esthetic restorations for posterior teeth. *Quintessence Int* 1994; 25:659-77.
3. Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. *Jour Esthet Rest Dent* 2005; 17(2):103-9.
4. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc* 2004; 135(5):587-94.
5. Yap AU, Yap SH, Teo CK, Ng JJ. Comparison of surface finish of new aesthetic restorative materials. *Oper Dent* 2005; 29(1):100-4.
6. Carvalho PRB, Menezes Filho PF, Silva CHV. Etiologia e prevenção do manchamento das restaurações estéticas com resinas compostas. *IJD Int Jour Dent* 2003; 2(1):236-40.
7. Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Powers JM. Color and translucency of A2 shade resin composites after curing, polishing and thermocycling. *Oper Dent* 2005; 30(4):436-41.
8. Watanabe H, Covey D. Esthetic restorative material shade changes due to photopolymerization. *Gen Dent* 2008; 56: 260-6.
9. Swift EJ. Ask the experts: nanocomposites. *Jour Esthet Rest Dent* 2005; 17(1):3-4.
10. Ure D, Harris J. Nanotechnology in dentistry; reduction to practice. *Dental Update* 2003; 30(1):10-5.
11. 3M ESPE. Filtek Supreme Plus Universal Restorative a truenanocomposite. [citado 2013 Feb 10] Disponível em URL <http://www.3m.com>:

12. 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.
13. Anusavice KJ. *Phillips/Materiais Dentários*. 11.ed. São Paulo: Guanabara Koogan Editora; 2011.
14. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(10):1383-98.
15. Endo T, Finger WJ, Kanehira M, Utterodt A, Komatsu M. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites. *Dent Mater J* 2010; 29(2):213-23.
16. Brambilla E, Ionescu A, Gagliani M, Cochis A, Arciola CR, Rimondini L. Biofilm formation on composite resins for dental restorations: an in situ study on the effect of chlorhexidine mouthrinses. *Int J Artif Organs* 2012; 35(10):792-9.
17. Egilmez F, Ergun G, Cekic-Nagasaki I, Vallittu PK, Lassila LV. Short and long term effects of additional post curing and polishing systems on the color change of dental nano-composites. *Dent Mater J* 2013; 32(1):107-14.
18. Jefferies SR. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1998; 42: 613-27.
19. Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19(5):265-73.
20. Buchgraber B, Kqiku L, Allmer N, Jakopic G, Städler P. Surface roughness of one nanofill and one silorane composite after polishing. *CollAntropol* 2011; 35(3):879-83.
21. Ward DH. Esthetic restoration of tooth structure using a nanofill composite system. *Compendium* 2005; 26(4):252-7.
22. 3M ESPE. Technical product profile Filtek. [citado 2013 Feb 22] Disponível em URL: <http://www.3m.com>.
23. Turssi CP, Ferracane JL, Serra MC. Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. *DentMat* 2005; 21(7):641-8.
24. Bacchi A, Cavalcante LMA, Schneider LFJ, Consani RLX. Reparos em restaurações de resina composta – revisão de literatura. *RFO, Passo Fundo* 2010; 15(3):331-5.
25. Gonçalves MA, Teixeira VC, Rodrigues SS, de Oliveira RS, Salvio LA. Evaluation of the roughness of composite resins submitted to different surface treatments. *ActaOdontolLatinoam* 2012; 25(1):89-95.
26. Reddy PS, Tejaswi KL, Shetty S, Annapoorna BM, Pujari SC, Thippeswamy HM. Effects of commonly consumed beverages on surface roughness and color stability of the nano, micro-hybrid and hybrid composite resins: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2013; 14(4):718-23.
27. da Silva E, de Sá Rodrigues C, Dias D, da Silva S, Amaral C, Guimarães J. Effect of Toothbrushing-mouthrinse-cycling on Surface Roughness and Topography of Nanofilled, Micro-filled, and Microhybrid Resin Composites. *OperDent* 2014; 39(5):21-9.

Endereço para correspondência:

Caleb Shitsuka
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
Av. Lineu Prestes, 2227
05508-000 São Paulo-SP, Brasil
Fone: (11)3091-7835
Fax: (11) 3091-7854
E-mail: caleb@usp.br

Recebido: 10/11/2013. Aceito: 06/08/2014.