

Fatores determinantes da alteração e estabilidade de cor em resina composta: Revisão de Literatura

Determining factors of change and color stability in composite resin: A literature Review

Fernando Isquierdo de Souza

Danila Oliveira

Mariana Tassinari Caixeta

Arthur Bruno Pereira Cavalcante

Eduardo Passos Rocha

Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP.

RESUMO

Desde o advento do conceito adesivo, as resinas compostas têm se desenvolvido, com melhorias em sua composição, ganhando a preferência dos profissionais. No entanto, seus componentes químicos podem com o envelhecimento, sofrer alterações as quais afetam diretamente na estabilidade de cor. O propósito deste estudo foi abordar os principais fatores que podem influenciar nos resultados de descoloração e estabilidade de cor de resinas compostas odontológicas, através de uma revisão de literatura, de modo a sugerir as melhores indicações clínicas para o material em questão. Foi realizada uma busca por meio das bases de dados PubMed/Medline, utilizando as palavras chaves: Color Change; Composite Resin; Color Stability; com datas de publicação de janeiro do ano 2000 à maio de 2012. Apenas os trabalhos em língua inglesa, relacionados com alteração de cor em Resina Composta direta e estudos in vitro foram incluídos no presente trabalho. Foram encontrados em um total de 57 artigos para esta revisão, porém com a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão apenas 29 artigos foram utilizados neste trabalho. Os aparelhos de polimerização, os constituintes do material e o tipo de polimento destinado ao compósito pós-restauração devem ser bem avaliados de modo a aumentar a estabilidade de cor e consequentemente a longevidade da restauração.

Descritores: Resinas Compostas. Fotoiniciadores Dentários. Materiais Dentários.

ABSTRACT

Since the advent of the adhesive concept, composite resins have been developed, with improvements in this composition, obtaining preference of professionals. However, its chemical components with aging may suffer which affect directly the color stability. The purpose of this study was to approach the key factors that can influence the results of discoloration and color stability of dental composites, through a literature review, to suggest the best clinical indications for the material in question. Was performed a search in databases Pubmed/Medline, using the key words: Color Change; Composite Resin; Color Stability; with publications date from January of 2000 to May of 2012. Only papers in English, associated to color change in direct composite resin and in vitro studies were included in this paper. Were found a total of 57 articles, but with the application of the inclusion and exclusion criteria only 29 items were used in this study. The polymerization equipment, the constituents of the material and the type of polishing on composite post restoration be better evaluated in order to increase the color stability and consequently the longevity of the restoration.

Key words: Composite Resins, Photoinitiators Dental, Dental Materials.

INTRODUÇÃO

Intrinsicamente ligados à odontologia, os parâmetros estéticos determinam a corrente de pesquisa de indústrias e cientistas no mundo todo. Desde o advento do conceito adesivo, as resinas compostas têm se desenvolvido e, melhorias em sua composição como adição de carga, diferentes monômeros e otimização da polimerização tem propiciado um aumento da performance das propriedades físico-químicas dos compósitos, tornando-se um dos materiais de primeira escolha dos profissionais^{1,2}.

As resinas compostas são constituídas de quatro componentes principais: matriz orgânica (polímero), matriz inorgânica (carga), agentes de união, e fotoiniciadores. Esses componentes dependendo da forma como estão combinados influenciam diretamente as questões ligadas à alteração e estabilidade de cor^{1,3,4}.

De acordo com a literatura, as alterações de cor na Resina Composta dependem de dois fatores principais: extrínsecos e intrínsecos. Os fatores extrínsecos são influenciados pela adsorção ou absorção de corantes presentes em fontes exógenas com café, vinho tinto e chá, que podem causar uma descoloração na resina composta, na qual o grau dessa descoloração varia de acordo com o hábito do paciente. Os fatores intrínsecos são influenciados por alterações que ocorrem na composição química interna da Resina Composta, principalmente na matriz resinosa^{2,5-14}.

A intensidade e o tipo de luz e/ou o tempo de polimerização, podem contribuir para a alteração na coloração das Resinas Compostas, uma vez que diferenças no grau de conversão dos monômeros ou a polimerização incompleta elevariam a absorção de água aumentando a solubilidade do compósito, diminuindo assim a estabilidade de cor^{6,15-17}.

Segundo Güler et al.¹ e Mundin et al.¹⁸, o acabamento e polimento também afetariam a estabilidade de cor dos compósitos, pois uma superfície deficiente

no polimento aumenta a rugosidade de superfície, causando retenção de placa e de outras substâncias presentes na cavidade bucal, que em contato com o material causaria descoloração ou alterações por químico-físicas por absorção.

De acordo com o exposto, o propósito deste estudo foi abordar os principais fatores que podem influenciar nos resultados de descoloração e estabilidade de cor de resinas compostas odontológicas, através de uma revisão de literatura, de modo a sugerir as melhores indicações clínicas para o material em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Como critério de seleção dos artigos desta revisão, foi realizada uma busca por meio das bases de dados PubMed/Medline, utilizando as palavras chaves: Color Change; Composite Resin; Color Stability; com datas de publicação de janeiro do ano 2000 a maio de 2012. Apenas os trabalhos em língua inglesa, relacionados com alteração de cor em Resina Composta direta e estudos in vitro foram incluídos no presente trabalho. Artigos em língua Portuguesa assim como os relacionados com alteração de cor em Resina Composta Indireta e com clareamento foram excluídos deste estudo.

RESULTADOS

Através dos descritores acima informados foram encontrados em um total de 57 artigos para esta revisão, porém com a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão apenas 29 artigos foram selecionados e estudados por se enquadrarem para a realização desta revisão.

DISCUSSÃO

Na literatura, são encontrados diversos estudos que apontam como metodologia de envelhecimento o uso de substâncias corantes como café, chá, vinho tinto, refrigerante de cola, entre outros, as

quais poderiam causar maiores ou menores alterações de acordo com características como acidez ou pigmentação da solução.

Yazici et al.¹⁹ e Domingos et al.²⁰ avaliaram a alteração de cor de compósitos, nanoparticulado, nanohíbrido e híbrido, após a imersão em diferentes soluções como café, chá e coca cola, em diferentes períodos (um, sete e após trinta dias). Após a confecção, armazenamento e mensuração dos dados coletados das amostras, os autores puderam concluir que houve alteração de cor nas resinas compostas quando imersas nas soluções, sendo o café o que promoveu maior alteração em relação às outras substâncias nos períodos de um e sete dias, porém após os 30 dias não houve diferenças estatisticamente significantes entre as soluções nem entre as resinas estudadas.

Patel et al.²¹, Ertas et al.²², Luiz et al.⁶, Fontes et al.⁷, Topcu et al.¹⁰, também avaliaram a alteração de cor de diversas resinas composta em relação a diferentes tipos de soluções (água destilada, café, chá, vinho tinto, saliva artificial, lorgute e refrigerante de cola). Para todos os estudos foram confeccionados discos de resinas compostas e as análises de cor foram mensuradas pelo sistema de classificação CIELab, na qual foi constatado que o vinho tinto causou a maior alteração de cor.

Ertas et al.²² em seu estudo avaliaram a alteração de cor de duas resinas compostas e cinco meios de imersão (água destilada, chá, refrigerante cola, café e vinho tinto), mensurando uma escala em ordem crescente do meio que causou menor alteração de cor para o meio que causou maior alteração de cor nos materiais, verificando que a água foi a solução que causou menor alteração e o vinho tinto o meio que causou maior alteração de cor.

Tais alterações são resultado de alterações de ordem exógena, ou seja, causadas pela rugosidade e alterações na superfície, acarretando em acúmulo de placa e pigmentação por suave penetração de agentes corantes na camada superficial

da resina composta⁶, sendo que a menos que penetrem mais profundamente no material, descolorações menos invasivas as quais são resolvidas com novo polimento do material.

Patel et al.²¹, Güller et al.¹, Mundim et al.¹⁸, avaliaram a alteração de cor das resinas compostas após o repolimento. Foram confeccionados discos de resinas compostas de diversas marcas e de composição do material. Os compósitos foram polidos e imersos em diversas soluções (água, café, vinho tinto, chá entre outros) em períodos diferentes (1, 7 e 30 dias) foram mensuradas alterações de cor antes e após a imersão do material de acordo com o período de tempo estipulado. Todos os corpos de prova foram repolidos e uma nova mensuração feita, utilizando o sistema CIELab para a análise. Após a análise dos dados, pode se constatar que o repolimento diminuiu estatisticamente significativa a alteração da cor dos compósitos e observados clinicamente. Os autores então concluíram que um repolimento nas restaurações de resinas compostas faz-se necessário para assim evitar alterações de cor nos compósitos com o passar dos períodos de tempo.

O tratamento (acabamento e polimento) por sua vez pode apresentar grande influência na estabilidade de cor, não só no caso de polimento deficiente como exposto acima, mas também com o "trauma" no qual a superfície do material passa durante esse procedimento. Este tratamento pode gerar exposição das partículas de carga, fendas na interface matriz-partícula de carga, além de micro trincas na superfície do material, o que poderia ocasionar na absorção de partículas de água e/ou pigmentos da solução, gerando degradação hidrolítica e alterando o caminho percorrido pela luz²³.

A intensidade, tipo de luz e o tempo de polimerização em que as resinas são fotoativadas são apontados na literatura como fatores que contribuem na estabilidade de cor dos materiais resinosos. Frentzen et al.²⁴ estudaram a profundidade de polimerização em função

da cor da resina composta e do tempo de polimerização, comparando um aparelho à base de LEDs a um aparelho convencional. Para o estudo foram feitos 240 discos de uma única resina composta, porém em várias cores. Os discos foram então divididos de acordo com o tempo de fotopolimerização de um e três minutos. Os autores concluíram que, independente da cor o aparelho de luz à base de led foi mais efetivo na profundidade de polimerização do que o de luz halógena, sendo assim uma melhor alternativa para a fotoativação de resinas copostas. Por outro lado, Janda et al.²⁵ e Janda et al.²⁶ em seus estudos, concluíram que o fotopolimerizador de luz halógena demonstrou melhor qualidade de polimerização quando comparado com fotopolimerizador dotado de arco de plasma, obtendo assim uma maior estabilidade de cor dos compósitos diretos. Outros autores como Usumez et al.²⁷, Pires-de-Souza et al.²⁸, Yazici et al.¹⁹, Domingos et al.²⁰, Jung et al.¹⁷, também observaram a alteração de cor de compósitos diretos utilizando fotopolimerizadores de luz halógena e fotopolimerizadores de luz Led na qual concluíram que o tipo de fonte de luz não foi um fator que influenciou na alteração de cor dos compósitos diretos e sim a composição deste.

Além do tipo de luz utilizado na fotoativação das resinas compostas, o tempo de exposição e a composição dos monômeros também devem ser considerados²⁵. Fatores como a distribuição dos comprimentos de onda e a intensidade de luz dos aparelhos de fotopolimerização seriam os mais importantes a ser considerados no processo de pós-polimerização dos materiais resinosos. De acordo com Correr et al., 2005, os aparelhos à base de LED forneceriam uma luz com estreito comprimento de onda e alta intensidade de luz, ideal para materiais com sistema de fotoativação por aminas/cânforoquinona, presentes na maioria dos compósitos diretos. Ainda segundo estes autores, o grau de conversão dos monômeros

dependeria da densidade de energia fornecida ao material, sendo que compósitos com um alto grau de conversão são mais estáveis química e fisicamente, e com melhores propriedades mecânicas.

Além disso, para Janda et al.²⁵, mesmo presente em pequenas quantidades a baixa conversão da cânforoquinona, deixaria traços amarelados no material conforme envelhecimento do mesmo. Ainda segundo estes autores, a oxidação das aminas sinergistas da polimerização e da própria cânforoquinona não convertidas, após envelhecimento do material resinoso resultaria na descoloração irreversível do material com tendências do amarelo para o marrom.

Sabemos que tais simulações extremas as quais são submetidas as resinas compostas nos estudos in vitro não são aplicáveis à nível intra-bucal, entretanto clinicamente temos fatores como temperatura, atrito, umidade, e fluidos de bioquímica complexa que combinados poderiam causar a degradação destes materiais à longo prazo.

CONCLUSÕES

Para aumentar a estabilidade de cor e conseqüentemente a longevidade da restauração, além do adequado conhecimento técnico do profissional na execução do procedimento restaurador e na escolha do tipo de resina apropriado a cada caso, fatores essenciais devem ser levados em consideração como:

- 1 - O tipo, comprimento de onda e a potência de intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados clinicamente.

- 2 - Os monômeros constituintes da matriz resinosa, a quantidade de matriz orgânica e carga do compósito assim como o tamanho das partículas de carga.

- 3 - Realização de polimento adequado ao tipo de material resinoso de modo a preservar a sua integridade superficial, evitando descolorações.

REFERÊNCIAS

1. Güler AU, Duran I, Yücel AÇ, Ozkan P. Effects of airpolishing powders on color stability of composite resins. **J Appl Oral Sci.** 2011;19(5): 505-10.
2. Ren YF, Feng L, Serban D, Malmstrom HS. Effects of common beverage colorants on color stability of dental composite resins: The utility of a thermocycling stain challenge model in vitro. **J Dent.** 2012;40(1): 48-56.
3. Paravina RD, Kimura M, Powers JM. Evaluation of polymerization dependent changes in color and translucency of resin composites using two formulae. **Odontology.** 2005; 93(1): 46-51.
4. Furuse AY, Gordon K, Rodrigues FP, Silikas N, Watts DC. Colour-stability and gloss- retention of silorane and dimethacrylate composites with accelerated aging. **J Dent.** 2008;36(11): 945-52.
5. Kolbeck C, Rosentritt M, Lang R, Handel G. Discoloration of facing and restorative composites by UV-irradiation and staining food. **Dent Mater.** 2006;22(1): 63-8.
6. Luiz BKM, Amboni RDMC, Prates LHM, Bertolino JR, Pires ATN. Influence of drinks on resin composite: Evaluation of degree of cure and color change parameters. **Polymer test.** 2007; 26(4): 438-44.
7. Fontes ST, Fernández MR, de Moura CM, Meireles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. **J Appl Oral Sci.** 2009; 17(5): 388-91.
8. Curtin JA, Lu H, Milledge JT, Hong L, Peterson J. In vitro staining of resin composites by liquids ingested by children. **Pediatr Dent.** 2008; 30(4): 317-22.
9. Celik C, Yuzugullu B, Erkut S, Yamanel K. Effects of mouth rinses on color stability of resin composites. **Eur J Dent.** 2008; 2(4): 247-53.
10. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.** 2007; 80(2): 541-6.
11. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study. **J Dent.** 2010; 38(2): 137-42.
12. Borges AL, Costa AK, Saavedra GS, Komori PC, Borges AB, Rode SM. Color stability of composites: effect of immersion media. **Acta Odontol Latinoam.** 2011; 24(2): 193-9.
13. Ardu S, Gutemberg D, Krejci I, Feilzer AJ, Di Bella E, Dietschi D. Influence of water sorption on resin composite color and color variation amongst various composite brands with identical shade code: an in vitro evaluation. **J Dent.** 2011; 39(1): 37-44.
14. Festuccia MS, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Pires-De-Souza Fde C. Color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to mouthrinsing action. **J Appl Oral Sci.** 2012; 20(2): 200-5.
15. Kim IJ, Lee YK. Changes in color and color parameters of dental resin composites after polymerization. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.** 2007; 80(2): 541-6.
16. Zamarripa E, Ancona AL, D'Accorso NB, Macchi RL, Abate PF. Effect of energy density on color stability in dental resin composites under accelerated aging. **Acta Odontol Latinoam.** 2008; 21(1): 11-5.
17. Jung YH, Cho BH, Nah KS, Kim HI, Kwon YH. Effect of diode pumped solid state laser on polymerization shrinkage and color change in composite resins. **Lasers Med Sci.** 2010; 25(3): 339-43.
18. Mundim FM, Garcia Lda F, Pires-de-Souza Fde C. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. **J Appl Oral Sci.** 2010; 18(3): 249-54.
19. Yazici AR, Celik C, Dayangaç B, Özgünaltay G. The effect of curing units and staining solutions on the color stability of resin composites. **Oper Dent.** 2007; 32(6): 616-22.

20. Domingos PA, Garcia PP, Oliveira AL, Palma-Dibb RG. Composite resin color stability: influence of light sources and immersion media. **J Appl Oral Sci.** 2011; 19(3): 204-11.
21. 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.
22. Ertaş E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. **Dent Mater J.** 2006; 25(2): 371-6.
23. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. **Dent Mater.** 2004; 20(1): 530-4.
24. Frentzen, M.; Föll, V.; Braun, A. Photopolymerization of composite resin using LED technology. **J Oral Laser Applic.** 2001; 1(1): 189-194.
25. Janda R, Roulet JF, Kaminsky M, Steffin G, Latta M. Color stability of resin matrix restorative materials as a function of the method of light activation. **Eur J Oral Sci.** 2004; 112: 280-5.
26. Janda R, Roulet JF, Latta M, Steffin G, Ruttermann S. Color stability of resinbased filling materials after aging when cured with plasma or halogen light. **Eur J Oral Sci.** 2005; 113: 251-7.
27. Uzumez A, Ozturk N, Ozturk B. Two-year color changes of light-cured composites: influence of different light-curing units. **Oper Dent.** 2005; 30: 655-60.
28. Pires-de-Souza FCP, Garcia LFR, Hamida HM, Casemiro LA. Color stability of composites subjected to accelerated aging after curing using either a halogen or a Light Emitting Diode source. **Braz Dent J.** 2007; 18: 119-2.
29. Correr AB, Sinhoreti MA, Sobrinho LC, Tango RN, Schneider LF, Consani S. Effect of the increase of energy density on Knoop hardness of dental composites light-cured by conventional QTH, LED and xenon plasma arc. **Braz Dent J.** 2005; 16(3): 218-24.

Diagramação: Flávio Ricardo Manzi e
Juliana de Assis Silva