

Análise das propriedades físicas e químicas de resinas compostas contemporâneas com fotopolimerizadores monowave: uma revisão narrativa

Analysis of the physical and chemical properties of contemporary composite resins with monowave light-curing: a narrative review

Rafaella Calixto Vieira Praes¹

Lia Dietrich¹

Dhelfeson Willy Douglas de Oliveira¹

Cristina Pereira Isolan¹

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Categoria: painel.

Eixo temático: pôster de revisões narrativas.

1 Introdução/Justificativa

A fotopolimerização é conhecida como uma reação química em cadeia iniciada pela excitação de fotoiniciadores que ocasiona na formação de duplas ligações entre monômeros, formando os polímeros. Para que este fenômeno ocorra é necessário a presença de um espectro de luz compatível com o fotoiniciador presente na resina composta. O mais utilizado atualmente é a canforoquinona (CQ) conhecida como um fotoiniciador Norrish Tipo II na qual necessita de uma amina terciária como agente redutor para liberação dos radicais livres responsáveis pela quebra das ligações. Um dos efeitos indesejáveis desta combinação é a cor amarela desta amina que promove alteração de cor de uma resina pré e pós fotopolimerizada, assim como, dificuldade em obter tons bleach em resinas estéticas.

Em contrapartida, fotoiniciadores Norrish Tipo I não necessitam da presença de um agente redutor, sendo o mais conhecido utilizado em resinas compostas o mono-alkylphosphine oxide (TPO). Uma disparidade encontrada nestes fotoiniciadores é que o CQ absorve um comprimento de luz diferente do TPO, sendo, azul e violeta respectivamente e a limitação é que as resinas compostas são mais facilmente penetradas pelo espectro azul. Uma outra diferença de comportamento diz respeito à capacidade de excitação do TPO ser maior do que a da CQ, enquanto o primeiro elimina dois radicais livres por vez, o segundo elimina somente um. Apesar disso, foi demonstrado que o TPO tem uma capacidade de absorção de luz maior que o CQ, e portanto, a combinação dos dois fotoiniciadores promoveria um maior consumo da amina terciária e consequentemente uma cor menos amarelada da restauração após a fotopolimerização. Outros fotoiniciadores conhecidos no mercado são o Ivocerin® (dibenzoyl germanium derivative) (Ivoclar Vivadent, 2013), PPD (1-phenyl-1,2-propanedione) e BAPO (bisacylphosphine oxide) porém a maioria dos estudos encontrados utilizam o TPO como fotoiniciador alternativo. Atualmente, o mercado dispõe de dois tipos de fotopolimerizadores odontológicos: o monowave que emite um comprimento de luz compatível para a CQ e o multiwave ou polywave que abrange a área de absorção para CQ e TPO em conjunto. Algumas resinas compostas atuais apresentam em sua composição a combinação de ambos fotoiniciadores. Por alguns estudos sugerirem que existem alterações nas propriedades físicas e químicas da resina composta dependendo do tipo de fotoiniciador e comprimento de onda a que está submetida tem se a intenção de aprofundar sobre o tema.

2 Objetivo

O presente estudo teve como objetivo buscar na literatura estudos sobre as alterações provocadas nas propriedades de resinas compostas comerciais contendo a associação de CQ e TPO em detrimento do uso de CQ unicamente.

3 Metodologia

Foi conduzida uma revisão narrativa com as etapas descritas a seguir.

Após a identificação do tema foi definido o objetivo do trabalho e a busca de descritores através do DECS/MeSH sendo: “Composite Resins; Light-Curing; Photoinitiators”. As bases de dados utilizadas foram: PubMed, Scopus, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science. Os critérios de inclusão foram os idiomas inglês, português e espanhol, sendo encontrados 69 artigos sobre o tema. Dentre os critérios de exclusão estavam trabalhos não relacionados ao tema de interesse, duplicatas e indisponíveis na íntegra. Após a leitura dos títulos foram selecionados 29 trabalhos para leitura de resumos, sendo escolhidos entre estes 4 artigos para leitura completa. Para complementar os resultados encontrados foi realizada uma busca pela literatura cinzenta sem restrição do ano de publicação, sendo selecionados 5 artigos que foram somados à leitura total, por fim, 9 referências foram utilizadas para escrita. A pesquisa bibliográfica foi realizada em 31 de agosto de 2023.

4 Resultados

Grau de conversão

Um estudo realizado indicou que o uso de fotopolimerizadores polywave apresentaram valores de grau de conversão maiores em resinas com a presença de TPO em detrimento da utilização de um monowave. Assim como, a CQ apresentou um menor grau de conversão quando está associada a

outro fotoiniciador, justificando a necessidade de utilização de uma faixa de emissão de comprimento de onda que emite a luz violeta para contrabalancear este comportamento. Outros trabalhos e uma revisão sistemática atual concordaram que houve um aumento do grau de conversão com o uso do fotopolimerizador polywave. Em discordância, uma pesquisa não encontrou diferença no grau de conversão independente do tipo de fotopolimerizador utilizado, mas apontou um aumento no consumo de fotoiniciadores e diminuição da eluição de monômeros.

Microdureza

Em um estudo experimental realizado, o valor da microdureza aumentou à medida que a concentração de TPO na resina era acrescida, sob o uso do polywave. Porém, a partir de determinado limite esse resultado apresentou valores semelhantes em resinas com presença de CQ somente. Em sete estudos analisados em uma revisão sistemática houve concordância de que a associação com fotoiniciadores alternativos necessitam do uso do polywave para o aumento da microdureza. A utilização do monowave provocou a diminuição desta propriedade neste mesmo tipo de resina composta, através de estudos in vitro realizados.

Resistência à flexão

Com relação a resistência à flexão, resinas experimentais contendo TPO apresentaram melhores valores nos testes realizados. Já um outro estudo concluiu que esta mesma propriedade física não sofreu influência com uso de fotopolimerizador polywave, porém, aumentou o grau de conversão e microdureza da resina composta.

5 Conclusões

A utilização de fotoiniciadores alternativos, como o TPO, melhora algumas das propriedades mecânicas quando associado a CQ e fotopolimerizados por um LED polywave, em detrimento do monowave. A literatura ainda necessita de mais estudos sobre os benefícios da associação de fotoiniciadores nas resinas compostas.

Descritores: composite resins; light-curing; photoinitiators.

Financiamento: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Referências

1. Oliveira DC, Rocha MG, Gatti A, Correr AB, Ferracane JL, Sinhoret MA. Effect of different photoinitiators and reducing agents on cure efficiency and color stability of resin-based composites using different LED wavelengths. *J Dent*. 2015; 43(12):1565-72.
2. Santini A, Miletic V, Swift MD, Bradley M. Degree of conversion and microhardness of TPO-containing resin-based composites cured by polywave and monowave LED units. *SciVerse ScienceDirect*. 2012; 40(7): 577-584.
3. Lara L, Rocha MG, Menezes LR, Correr AB, Sinhoreti MAC, Oliveira D. Effect of combining photoinitiators on cure efficiency of dental resin-based composites. *Journal of Applied Oral Science*. 2021; 29(1): e20200467.
4. Kowalska A, Kopacz K, Sokołowski J, Szykowska-Józ'wik MI, Gozdek T, Kopacz K, Bociong K. Can TPO as Photoinitiator Replace "Golden Mean" Camphorquinone and Tertiary Amines in Dental Composites? Testing Experimental Composites Containing Different Concentration of Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine Oxide. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022; 23(19): 11594.
5. Lima RBW, Melo AMS, Dias JN, Barbosa LMM, Santos JVN, Souza GM, Andrade AKM, Assunção IV, Borges BCD. Are polywave light-emitting diodes more effective than monowave ones in the photoactivation of resin-based materials containing alternative photoinitiators? A systematic review. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2023; 143: 105905.

Autor de Correspondência:
Rafaella Calixto Vieira Praes
rafaella.calixto@ufvjm.edu.br