

Influência de dois fotopolimerizadores nas propriedades de resinas compostas contemporâneas contendo fotoiniciadores alternativos

Influence of two different light-curing units on the properties of contemporary composite resins containing alternative photoinitiators

Rafaella Calixto Vieira Praes¹
Valéria Medeiros Claudino²
Adriana Torres da Silva³
Cíntia Tereza Pimenta Araújo⁴
Dhelfeson Willy Douglas de Oliveira⁵
Cristina Pereira Isolan⁶

¹Doutoranda em Clínica Odontológica, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

²Mestre em Clínica Odontológica, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

³Doutora em Clínica Odontológica, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

⁴Doutorado em Odontologia, área de concentração Dentística (UNICAMP), Professora no Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

⁵Doutorado em Odontologia, área de concentração Periodontia (UFMG), Professor no Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

⁶Doutorado em Odontologia, área de concentração Materiais Odontológicos (UFPEL), Professora no Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Categoria: Pesquisa Científica

Eixo temático: Prótese, Dentística e Reabilitação Oral

1 Introdução/Justificativa

As resinas compostas (RCs) são amplamente utilizadas na Odontologia restauradora e dependem da fotoativação para o desenvolvimento adequado de suas propriedades mecânicas e químicas. Esse processo ocorre por meio de fotoiniciadores, sendo a canforoquinona (CQ) o mais tradicional, embora apresente limitações como coloração amarelada e menor grau de conversão. Alternativamente, fotoiniciadores do tipo I, como TPO e Ivocerin®, têm sido incorporados às RCs por apresentarem maior eficiência na geração de radicais livres e melhor estética devido sua cor mais branca. A eficácia da polimerização está diretamente relacionada à unidade fotoativadora, que pode ser do tipo monowave que emite comprimento de onda na faixa azul ou multiwave que emite o azul e violeta. Enquanto os fotopolimerizadores monowave ativam adequadamente a CQ, os multiwave são indicados para sistemas com fotoiniciadores alternativos.

2 Objetivo

Avaliar a influência de fotopolimerizadores monowave e multiwave nas propriedades mecânicas (resistência flexural e microdureza) e químicas (grau de conversão) de resinas compostas contendo diferentes sistemas fotoiniciadores.

3 Metodologia

Trata-se de um estudo experimental *in vitro*. Foram avaliadas seis resinas compostas com diferentes sistemas fotoiniciadores: três contendo CQ associada ao TPO, duas com sistemas patenteados e uma contendo apenas CQ (controle). As amostras foram divididas em dois grupos conforme a unidade fotoativadora utilizada: monowave (440–480 nm) e multiwave (385–515 nm), ambas com irradiância de aproximadamente 1000 mW/cm² durante 20 segundos, totalizando uma exposição radiante de 20 J/cm². Para o teste de resistência flexural (n=10), foram confeccionadas barras (7 × 2 × 2 mm), testadas por flexão em três pontos na Máquina Universal de Ensaio (velocidade de 1 mm/min), com resultados expressos em MPa. Após 24 horas, os espécimes foram testados e posteriormente reavaliados após 6 meses de armazenamento em água a 37°C. A microdureza Knoop (n=5) foi mensurada através do microdurômetro (HMV-2, Shimadzu, Tokyo, Japan) utilizando uma carga de 50 g durante 30 segundos, com três indentações por amostra. O grau de conversão (n=3) foi determinado por Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), analisando a porcentagem de conversão de monômeros em polímeros antes e após a polimerização. A análise estatística foi realizada através do SPSS 26.0 com teste de normalidade (Shapiro-Wilk), teste t de Student e ANOVA one-way com pós-teste de Bonferroni, adotando nível de significância de 5% (p≤0,05).

4 Resultados

A resistência flexural apresentou valores significativamente maiores para todas as resinas quando fotoativadas com o multiwave, tanto após 24 horas quanto após 6 meses (p<0,05). Apesar disso, observou-se redução dos valores após

envelhecimento hídrico em todos os grupos. Na análise de microdureza, apenas duas resinas (IPS Empress Direct e Palfique LX5) apresentaram valores significativamente menores quando fotoativadas com multiwave ($p < 0,05$), enquanto as demais não mostraram diferenças estatísticas. Quanto ao grau de conversão, apenas uma resina composta (IPS Empress Direct) apresentou redução significativa quando fotoativada com o multiwave ($p = 0,010$). As demais não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. De modo geral, todas as resinas atingiram valores de grau de conversão considerados adequados para uso clínico ($>55\%$) com destaque para a Vittra Unique APS que apresentou os maiores valores em ambas unidades fotopolimerizadoras.

5 Conclusão

Ambos os tipos de fotopolimerizadores (monowave e multiwave) são capazes de promover polimerização adequada de resinas compostas, independentemente do sistema fotoiniciador presente. Entretanto, o multiwave proporcionou maiores valores de resistência flexural para todas as resinas testadas, indicando potencial benefício mecânico. Por outro lado, em algumas resinas contendo fotoiniciadores alternativos, observou-se redução na microdureza e no grau de conversão quando fotoativadas pelo fotopolimerizador multiwave. Assim, conclui-se que a escolha da unidade fotoativadora pode influenciar significativamente as propriedades das resinas compostas, sendo a o multiwave indicada para melhorar a resistência flexural nas resinas compostas avaliadas, embora seus efeitos sobre outras propriedades dependam da composição específica do material.

Palavras-chave: flexural strength; composite resins; spectroscopy, fourier transform infrared.

Financiamento: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Referências

1. Bertolo MV, Moraes RC, Pfeifer C, Salgado VE, Correr AR, Schneider LF. Influence of photoinitiator system on physical-chemical properties of experimental

self-adhesive composites. *Braz Dent J.* 2017;28(1):35-39. doi: 10.1590/0103-6440201700841.

2. Kowalska A, Sokołowski J, Szyrkowska-Jóźwik MI, Gozdek T, Kopacz K, Bociąg 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. *Int. J. Mol. Sci.* 2022;23(19):11594. doi: 10.3390/ijms231911594.

3. Marović D, Daničić P, Bojo G, Tarle Z. Monowave vs. Polywave Light–Curing Units: Effect on Light Transmission of Composite without Alternative Photoinitiators. *Acta stomatologica Croatica: International journal of oral sciences and dental medicine.* 2024; 58(1):30-38. doi: 10.15644/asc58/1/3.

4. Oliveira D, Rocha MG, Correr AB, Ferracane JL, Sinhoreti M. Effect of Beam Profiles From Different Light Emission Tip Types of Multiwave Light-emitting Diodes on the Curing Profile of Resin-based Composites. *Oper Dent.* 2019;44(4): 365-378. doi: 10.2341/16-242.

5. Resende LFM, Catelan A, Baroudi K, Paliolol ARM, Resende AM, Andreucci AC, et al. Mechanical Properties of Experimental Composites with Different Photoinitiator. *European journal of dentistry.* 2022;16(1):167-172. doi: 10.1055/s-0041-1731929.

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