

Comparative analysis of photoinitiators in experimental resin composites: ideal concentration and polymerization characteristics.

Dayany da S. A. Maciel¹ (PG), Nilana M. T. de Barros¹ (PQ), Roberta C. B. Alonso² (PQ)

¹ Institute of Environmental Sciences, Chemical and Pharmaceutical – UNIFESP Diadema,

² Biomaterials – Anhanguera University of São Paulo – UNIAN.

*dayanymaciel-123@hotmail.com

Keywords: dental composites, Photoinitiator, Mechanical properties.

Abstract

The aim of this study was to obtain materials with optimized physical and mechanical properties for dental application, in this way the optimal concentration of different photoinitiators for restorative composites was determined.

Introdução

A formulação de compósito resinoso é fator primordial para determinar a sua aplicação clínica e durabilidade. Atualmente, o fotoiniciador mais utilizado é a canforoquinona (CQ). No entanto, a CQ apresenta coloração amarela ocasionando prejuízos estéticos, possui menor eficiência de polimerização quando comparada a outros sistemas de fotoiniciadores, e demonstra uma alta citotoxicidade e baixa biocompatibilidade¹. O objetivo deste estudo é avaliar a concentração adequada e a influência dos fotoiniciadores BAPO (Óxido bis-acilfosfínico) e CQ (Canforoquinona) nas propriedades de compósitos experimentais.

Resultados e Discussão

Foram formulados 20 compósitos a base de BISGMA/TEGDMA com 70% de carga com os fotoiniciadores CQ e BAPO nas concentrações 0,25%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2%, associados ou não a uma amina (DMAEMA). A fotoativação foi feita com aparelho LED Bluephase 2 por 40s. As seguintes características foram determinadas: grau de conversão (FTIR), densidade de ligações cruzadas (avaliação indireta pela taxa de amolecimento em álcool), resistência à flexão e módulo de elasticidade (teste de 3 pontos em máquina de ensaios Universal), dureza knoop e profundidade de polimerização (avaliação da dureza em diferentes profundidades) e tensão de contração (determinada em máquina de ensaios universal - sistema de alto compliance).

Os dados foram submetidos a ANOVA dois critérios ($\alpha=0,05$) e Teste de Tukey. Observou-se que diferente do que ocorre com a CQ, o BAPO é capaz de iniciar a polimerização na ausência de amina. Para CQ/DMAEMA, as profundidades de polimerização mensuradas foram 2mm (0,25%, 0,50%) e 3mm (1%, 1,50% e 2%). Para BAPO, 3mm (0,25%, 0,50% e 1,5%) e 4mm (1% e 2%).

39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: Criar e Empreender

Tabela 1. Resultados em função do tipo e concentração do sistema de fotoiniciação.

Fotoiniciador	Grau de conversão (%)					Taxa de Amolecimento (%)				
	0,25 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %	0,25 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %
CQ	8,1 cB	7,5 cdB	15,5 cAB	21,0 cA	20,5 cA	x	x	x	x	x
CQ-DMAEMA	52,7 aA	51,2 aA	58,8 aA	57,8 aA	58,2 aA	65,5 aA	48,4 aB	36,7 aB	39,4 aB	44,0 aB
BAPO	39,0 bBC	35,0 bC	36,4 bBC	46,0 bB	78,8 aA	27,0 bAB	34,4 bA	19,9 bB	16,2 bBC	4,7 cC
BAPO-DMAEMA	13,8 cC	18,4 cC	58,6 aB	63,4 aB	79,1 aA	26,5 bA	33,6 bA	20,6 bA	31,1 aA	20,8 bB
Fotoiniciador	Dureza (KHN)					Resistência à flexão (Mpa)				
	0,25 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %	0,25 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %
CQ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CQ-DMAEMA	70,8 abA	57,4 bC	69,4 aAB	64,3 aABC	61,9 cBC	109,1 aA	120,4 aA	121,2 aA	96,0 aA	97,4 aB
BAPO	74,4 aAB	80,1 aA	71,4 aB	70,9 aB	69,5 bCB	122,0 aA	110,4 abAB	94,1 bB	88,8 abB	84,6 abB
BAPO-DMAEMA	63,5 bBC	73,0 aAB	67,6 aBC	69,2 aBC	78,6 aA	98,8 aA	78,0 cA	95,5 bA	94,4 aA	75,8 abA
Fotoiniciador	Módulo de elasticidade (Gpa)					Tensão de contração (Mpa)				
	0,25 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %	0,25 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %
CQ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CQ-DMAEMA	2,9 bB	3,9 aAB	4,1 aA	4,5 aA	4,6 aA	0,6 b	0,7 ab	0,9 a	0,8 ab	0,8 ab
BAPO	4,8 aA	4,8 aA	4,9 aA	5,0 aA	5,1 aA	0,8 a	0,8 a	0,7 a	0,7 a	0,7 a
BAPO-DMAEMA	4,0 aA	3,7 aA	5,0 aA	4,1 aA	4,1 aA	0,9 a	0,8 a	0,6 a	0,6 a	0,7 a

Letras diferentes maiúsculas em linha e minúsculas em coluna diferem estatisticamente.

Para BAPO, a concentração de 2% aumentou o grau de conversão e reduziu a taxa de amolecimento, indicando alta estabilidade química. Por sua vez, a CQ não mostrou diferença no grau de conversão, mas dentre as concentrações analisadas 0,25% e 0,50% apresentaram taxa de amolecimento extremamente alta, indicando baixa densidade de ligações cruzadas. A concentração de 1% possibilitou equilíbrio entre propriedades mecânicas satisfatórias e polimerização eficiente.

Conclusões

Conclui-se que o BAPO é um fotoiniciador eficiente, capaz de iniciar a polimerização na ausência de amina, sendo portanto um substituto promissor para a CQ. A concentração mais favorável foi de 1% para o sistema CQ/DMAEMA e 2% para BAPO.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e CAPES.

¹ Ikemura K, Endo T. *Dent Mater J.* 2010, 29, 481-501.