

Efeito do método de polimerização na profundidade de polimerização de compósitos bulk-fill



Catalão F, Pitta Lopes J, Portugal J, Arantes-Oliveira S

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa / UICOB, I&D unidade nº4062 da FCT

Introdução

Sendo conhecida a diminuição da intensidade da radiação luminosa à medida que atravessa a resina composta e a contração de polimerização, os compósitos são tradicionalmente segundo a técnica de incrementos com 2 mm^{1,2}. No entanto, recentemente têm surgido novos compósitos "bulk-fill" cujos fabricantes preconizam a sua utilização em incrementos de 4 a 5 mm^{3,4}. Esta técnica torna as consultas mais curtas e mais confortáveis para os pacientes, mas existem ainda poucos dados que validem a sua utilização¹⁻⁴. Esta técnica torna as consultas mais curtas e mais confortáveis para os pacientes^{4,5}.

Objectivos

1. Avaliar influência do método de fotopolimerização na microdureza e na profundidade de polimerização de seis resinas compostas bulk-fill;
2. Comparar dois métodos utilizados para determinar a profundidade de polimerização das resinas compostas.

Materiais e Métodos

A profundidade de polimerização dos compósitos foi determinada através do método recomendado pela ISO 4049 e pela determinação do rácio de microdureza. As resinas compostas utilizadas foram: Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent), x-tra base (Voco), x-tra fill (Voco), Filtek Bulk Fill (3M ESPE), SonicFill (Kerr), SDR (Dentsply) (fig. 1). Para cada uma destas resinas compostas, foram criados 4 grupos experimentais, consoante o método de polimerização utilizado (600mW/cm² durante 20 s; 1200mW/cm² durante 10 s; 600mW/cm² durante 40 s; 1200mW/cm² durante 20 s), conforme a figura 2.



Figura 2: Métodos de fotopolimerização



Figura 1: Resinas compostas

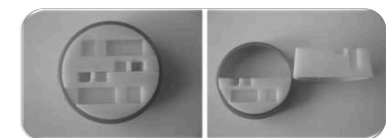


Figura 3 – Molde Ivoclar Vivadent

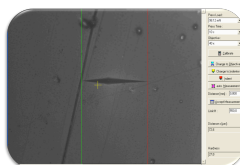


Figura 4 – Indentação com Duramin 5



Figuras 5 e 6: Molde para ISO 4049

Para a determinação da microdureza da superfície de compósito mais próxima da fonte de luz (topo) e para o cálculo do rácio da microdureza foram preparados 5 espécimes (n=5) por grupo experimental, com 2x2x7 mm, utilizando um molde de teflon (fig. 3). Imediatamente após a irradiação luminosa, o valor de microdureza Knoop foi determinado, com um microdurómetro, realizando três indentações a cada profundidade (no topo, e na superfície lateral a 1, 2, 4 e 5 mm de profundidade). A figura 4 mostra uma imagem de ecrã do microdurómetro. Para cada profundidade, foi calculado o rácio relativamente ao topo do espécime. Para a determinação da profundidade de polimerização pelo método recomendado pela norma ISO 4049, foram preparados 2 espécimes por grupo experimental (n=2), utilizando um molde de aço (figs. 5 e 6). Os espécimes cilíndricos com dimensão padronizada (4 mm de diâmetro e 10 mm ou 12 mm de altura) foram fotopolimerizados aplicando uma fonte luminosa numa das extremidades. Todo o compósito não endurecido foi descartado com a ajuda de uma espátula de plástico rígido. Metade da altura do cilindro de compósito remanescente foi considerada a profundidade de polimerização. Os dados de microdureza obtidos foram analisados com recurso a testes não paramétricos Kruskal-Wallis seguido de comparações múltiplas de acordo com o método LSD às ordens (p<0,05).

Resultados

Os valores de microdureza do topo variaram entre 14,2 KHN para a resina composta Filtek™ Bulk Fill fotopolimerizado durante 10 segundos com uma intensidade de 1200 mW/cm², e 51,4 KHN para a resina composta SonicFill™, com 1200 mW/cm² durante 20 segundos (Tabela 1). A análise dos resultados com o método de Kruskal-Wallis revelou uma influência estatisticamente significativa (p<0,001) do compósito sobre os valores de microdureza obtidos no topo dos espécimes. As resinas compostas indicadas para utilização como base (x-tra base, Filtek Bulk Fill e SDR) apresentaram valores de microdureza estatisticamente mais baixos (p<0,05) que as concebidas para serem utilizadas sem uma resina composta tradicional como revestimento (x-tra fil, Tetric EvoCeram Bulk Fill e SonicFill). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes métodos de polimerização (p=0,244). A profundidade de polimerização segundo o método recomendado pela norma ISO variou entre os 2,92 mm para o Tetric EvoCeram Bulk Fill fotopolimerizado com 600 mW/cm² durante 20 segundos, e os 4,97 mm para o x-tra base com 600mW/cm² durante 40 segundos. A profundidade de polimerização obtida com o rácio de microdureza variou entre 4 mm, para o x-tra fil (1200 mW/cm² – 20 s) e o Filtek Bulk Fill (600 mW/cm² – 20 s; 600 mW/cm² – 40 s; 1200 mW/cm² – 20 s), e 1 mm para o Tetric EvoCeram Bulk Fill (600 mW/cm² – 20 s; 1200 mW/cm² – 10 s).

Resina composta	Método de fotopolimerização	Microdureza: Média (DP)	PP: ISO	PP: Teste Knoop
x-tra base® (a)	600mW/cm ² - 20 s	18.71 (1.83)	4.84	3.00
	1200mW/cm ² - 10 s	19.87 (3.00)	4.87	3.00
	*600mW/cm ² - 40 s	26.06 (6.55)	4.85	3.00
	*1200mW/cm ² - 20 s	26.32 (2.98)	4.76	4.00
Filtek™ Bulk Fill (b)	*600mW/cm ² - 20 s	16.39 (1.61)	4.13	4.00
	1200mW/cm ² - 10 s	14.22 (0.94)	4.12	3.00
	600mW/cm ² - 40 s	15.69 (4.03)	4.79	4.00
	1200mW/cm ² - 20 s	16.14 (1.01)	4.75	4.00
SDR™ (b)	*600mW/cm ² - 20 s	17.46 (2.41)	4.03	3.00
	1200mW/cm ² - 10 s	14.71 (2.61)	4.07	3.00
	600mW/cm ² - 40 s	15.88 (2.39)	4.53	3.00
	1200mW/cm ² - 20 s	15.35 (3.13)	4.63	3.00
x-tra fil (c)	*600mW/cm ² - 20 s	29.82 (4.80)	4.12	2.00
	*1200mW/cm ² - 10 s	29.73 (4.18)	3.82	2.00
	600mW/cm ² - 40 s	41.05 (2.72)	4.97	3.00
	1200mW/cm ² - 20 s	42.97 (1.73)	4.95	3.00
Tetric EvoCeram® Bulk Fill (d)	*600mW/cm ² - 20 s	33.35 (6.27)	2.92	1.00
	*1200mW/cm ² - 10 s	28.21 (2.35)	3.13	1.00
	600mW/cm ² - 40 s	32.41 (2.24)	3.42	2.00
	1200mW/cm ² - 20 s	31.84 (2.16)	3.61	2.00
SonicFill™ (e)	*600mW/cm ² - 20 s	41.76 (6.48)	3.01	2.00
	1200mW/cm ² - 10 s	40.97 (6.12)	2.93	2.00
	600mW/cm ² - 40 s	48.07 (7.96)	3.15	3.00
	1200mW/cm ² - 20 s	51.45 (2.62)	3.31	2.00

Figura 1: Profundidade de polimerização (PP) pelos métodos ISO 4049 e Teste de microdureza de Knoop. [Compositos assinalados com o mesmo caracter apresentam microdureza estatisticamente semelhante (p>0,05). Instruções do fabricante]

Conclusões

1. A microdureza não foi afectada pelo método de polimerização
2. Os compósitos fill apresentam uma microdureza superior à dos compósitos base
3. O método ISO4049 sobrestimou a profundidade de polimerização
4. Apenas Filtek™ Bulk Fill atingiu a profundidade de polimerização reclamada pelo fabricante (4 mm), para ambos os métodos de medição

Referências bibliográficas

1. Arikawa H, Takahashi H, Minesaki Y, Muraguchi K, Matsuyama T, Kanie T, Ban Seiji. A method for improving the light intensity distribution in dental light-curing units. Dent Mater 2011;30:151-7.
2. Alpöz AR, Ertugrul F, Cogulu D, Ak AT, Tanoglu M, Kaya E. Effects of Light Curing Method and Exposure Time on Mechanical Properties of Resin Based Dental Materials. Eur J Dent 2008;2:37-42.
3. Camargo E, Moreschi E, BaseggioW, Cury J, Passotto R. Composite depth of cure using four polymerization techniques. J Appl Oral Sci. 2009;17:446-50.
4. El-Safy S, Silikas N, Watts DC. Creep deformation of restorative resin-composites intended for bulk-fill placement. Dent Mater 2012;28:928-35.
5. Rouhollahi MR, Mohammadibasi M, Talim Sh. Comparative Depth of Cure Among Two Light-Cured Core Build-Up Composites By Surface Vickers Hardness. J Dent (Tehran) 2012;9:255-61.

Agradecimentos: Os autores agradecem à 3M-ESPE, à Ivoclar Vivadent, à Kerr, à Dentsply e à VOCO pelo material fornecido para o estudo. Os autores declaram não existir conflitos de interesse.