ANÁLISE DA DUREZA DE RESINAS COMPOSTAS BULK FILL EXPOSTAS À LUZ DE FOTOPOLIMERIZADOR LED DE BAIXO CUSTO

Andressa Hamilko Balzer (PIBIC/CNPq/UEPG), Cristiane Maucoski, Cesar Augusto Galvão Arrais (Orientador), e-mail: cesararrais@yahoo.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia / Setor de Ciências Biológicas e da Saúde.

Ciências da Saúde 4.00.00.00-1 / Odontologia 4.02.00.00-0

Palavras-chave: Bulk Fill, Fotopolimerizadores, Dureza.

Resumo

O objetivo do estudo foi comparar a microdureza de restaurações de resina compostas Bulk Fill flow e regular expostas à luz emitida por um fotopolimerizador LED de baixo custo com a luz de um fotopolimerizador LED de 3° geração. Cavidades Classe II (MOD) padronizadas foram confeccionadas e restauradas. Após 48 h, os dentes foram seccionados e a dureza Knoop foi avaliada com um microdurômetro. A análise estatística foi realizada por meio de ANOVA 2 fatores com medidas repetidas seguidas pelo teste de Bonferroni (α=0,05). Tanto Surefill SDR quanto Tetric N-Ceram Bulkfill apresentaram valores de dureza inferiores quando utilizado o fotopolimerizador de baixo custo, tanto no topo quanto na base da resina na face proximal. Não houve diferença na dureza quando utilizada a resina Filtek One Bulkfill.

Introdução

As resinas compostas *Bulk Fill* (MOHARAM, EL-HOSHY, ABOU-ELENEIN, 2017) foram desenvolvidas para permitir ao clínico realizar restaurações em dentes posteriores aplicando um único incremento, sem a necessidade de utilizar a técnica incremental. Isso é possível devido ao fato de essas resinas compostas poderem ser polimerizadas em incrementos com espessura de 4 ou 5 mm (MILETIC *et al*. , 2017) em cavidades de dentes posteriores sem comprometer suas propriedades mecânicas e o grau de conversão (BUCUTA, ILIE, 2014), graças à sua maior translucidez, à presença de fotoiniciadores mais reativos do que a canforoquinona, e à presença de partículas de carga que reduzem o espalhamento da luz (KAYA, 2018; SHIBASAKI *et al*., 2017). Recentemente, foram desenvolvidos os aparelhos fotopolimerizadores LED de terceira geração (polywave), que podem emitir luz com vários comprimentos de ondas, dentro da faixa de luz azul e violeta para ativar diferentes sistemas fotoiniciadores com altas valores de irradiância, fornecendo uma polimerização suficiente e com tempo de fotoativação menor (AGUIAR *et al*. , 2009; HARLOW *et al*., 2016). Porém, as clínicas odontológicas nem sempre disponibilizam esses fotopolimerizadores de fabricantes tradicionais, por seu custo ser mais elevado. Como alternativa, diversos fotopolimerizadores de baixo custo fabricados por empresas pouco conhecidas podem ser encontrados em *websites* ou lojas de artigos odontológicos. Tais aparelhos geralmente possuem diâmetro de ponta inferior (6 a 8 mm) ao mínimo recomendado e emissão de feixe de luz não homogênea, o que (SHIMOKAWA *et al*., 2018). Tais características podem comprometer a qualidade da polimerização de resinas compostas e consequentemente suas propriedades mecânicas. Entretanto, não há até o momento informação na literatura em relação à

qualidade da polimerização em restaurações de classe II com resinas *Bulk Fill* fotopolimerizadas por luz oriunda de fotopolimerizador LED de baixo custo. Por este motivo, o objetivo desse estudo foi avaliar a dureza de resinas compostas *Bulk Fill* nas faces proximais de restaurações Classe II MOD em terceiros molares.

Material e Métodos

O estudo, aprovado pelo Comitê de Ética Local (2.896.938/2018), utilizou 30 terceiros molares intactos e com tamanhos semelhantes (n=5). Uma cavidade Classe II (MOD) padronizada foi confeccionada com broca diamantada número 2133 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) para as caixas proximais e broca diamantada tronco-cônica com extremo arredondado número 3131 para a caixa oclusal (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em turbina alta rotação sob irrigação constante. Os sistemas adesivos foram aplicados no modo *total-etch* de acordo com as instruções de cada fabricante. Após a aplicação e fotoativação dos sistemas adesivos, uma matriz de aço para molares (TDV, Pomerode, SC, Brasil) foi posicionada ao redor do dente com auxílio de porta-matriz de Tofflemire. As cavidades foram restauradas de acordo com os seguintes grupos experimentais: resina composta Tetric N-Ceram Bulk Fill (TBF, Ivoclar Vivadent, Principado de Lichestein, Austria), inserida na cavidade em incremento único conforme instruções dos fabricantes; resinas compostas Filtek Bulk Fill Flow (FBF, 3M ESPE, St, Paul, MN, EUA) e coberto com resina Z250 (3M ESPE,St, Paul, MN, EUA) conforme instruções dos fabricantes; e resina composta SureFill SDR (SDR, Dentsply Sirona, York, PA, EUA) coberta por resina composta TPH Spectrum (DentsplySirona, York, PA, EUA). As resinas compostas foram fotoativadas de acordo com cada grupo experimental e os dentes foram, então, armazenados em água destilada por 48h.

Para observar as propriedades de dureza, os dentes restaurados foram seccionados paralelamente ao seu longo eixo no sentido mésio-distal em uma máquina de corte (ISOMET 1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, Illinois, EUA) utilizando um disco diamantado (15 HC-4in, Buehler Ltd., Lake Bluff, Illinois, EUA), sob irrigação a 300 rpm. Fatias proximais foram obtidas com uma espessura de 0,8 ± 0,1 mm, e colocadas no microdurômetro SHIMADZU HMV (Newage Testing Instruments, Southampton, PA, EUA) para realizar a análise de dureza. Os resultados foram analisados por meio de ANOVA 2 fatores com medidas repetidas seguidas pelo teste de Bonferroni (α=0,05).

Resultados e Discussão

As médias de KHN das resinas compostas SDR, TBF e FBF podem ser encontradas nas Tabelas 1, 2, e 3, respectivamente. Quando avaliada a resina SDR, uma interação significativa entre os fatores "fotopolimerizador" e "região" foi detectada. Dessa forma, a dureza na região de topo foi maior do que na região de topo após a exposição à luz de Bluephase em comparação à dureza observada no topo após exposição à luz emitida pelo Rainbow. Os valores de dureza na base foram inferiores àqueles observados no topo apenas quando o Bluephase foi utilizado.

Tabela 1. Valores de dureza Knoop (Desvio padrão) da resina SDR em diferentes regiões da face proximal após fotoativação com diferentes fotopolimerizadores LED.

	Polywave	Baixo custo
Topo	66,1 (11,1) Aa	42,6 (5,3) Ab
Base	43,5 (9,9) Ba	35,8 (4,8) Aa

Médias seguidas por letras diferentes (maiúsculas: entre linhas; minúsculas: entre colunas) são estatisticamente diferentes (p<0,05)

ISSN 1676-0093

Quando utilizada a resina TBF, a ANOVA detectou significância para os fatores "fotopolimerizador" e "região". Deste modo, os valores de KHN na base foram significativamente inferiores àqueles observados no topo independentemente do fotopolimerizador utilizado. A luz emitida pelo Bluephase promoveu maiores valores de KHN do que a luz emitida pelo Rainbow.

Tabela 2. Valores de dureza Knoop (Desvio padrão) da resina TBF em diferentes regiões da face proximal após fotoativação com diferentes fotopolimerizadores LED.

	Polywave	Baixo custo
Topo	90,6 (12,6) Aa	57,4 (6,6) Ab
Base	60,8 (6,7) Ba	50,5 (4,3) Bb

Médias seguidas por letras diferentes (maiúsculas: entre linhas; minúsculas: entre colunas) são estatisticamente diferentes ($p<0,05$)

Para a FBF, não foi observada diferença nos valores de dureza entre os grupos fotoativados pelo Bluephase 20i e aqueles fotoativados pela Rainbow. Em ambos grupos, os valores de dureza na base foram inferiores àqueles observados no topo.

Tabela 3. Valores de dureza Knoop (Desvio padrão) da resina FBF em diferentes regiões da face proximal após fotoativação com diferentes fotopolimerizadores LED.

	Polywave	Baixo custo
Topo	48,5 (15,7) Aa	67,7 (24,9) Aa
Base	41,7 (10,0) Ba	41,6 (7,4) Ba

Médias seguidas por letras diferentes (maiúsculas: entre linhas; minúsculas: entre colunas) são estatisticamente diferentes ($p<0,05$)

Os achados mostraram que a utilização do fotopolimerizador de baixo custo resultou em menores valores de dureza quando avaliadas as resinas compostas SureFill SDR e Tetric N Ceram BulkFill. Já para FBF, não foi observada diferença entre os valores de dureza quando utilizado o fotopolimerizador Rainbow em relação ao Bluephase 20i. É importante notar que para esse grupo experimental, a profundidade de 4 mm foi preenchida com a resina Filtek, a qual foi fotoativada por 10 s, e o restante da cavidade foi preenchido com resina Z250 fotoativada por 20 s, resultando em tempo total de 30 s de exposição, seguindo as recomendações dos fabricantes. Esse protocolo foi diferente dos protocolos dos outros grupos experimentais, em que um total de 20 s exposição à luz do fotopolimerizador foi utilizado. Deste modo, foi possível notar que o maior tempo de exposição compensou os problemas relacionados à utilização de um fotopolimerizador de baixo custo para esse produto.

No presente estudo, a maioria das resinas avaliadas apresentou redução significativa na dureza na base da face proximal em comparação à dureza no topo. De acordo com Aguiar *et al*. (2009), a superfície superior das resinas compostas é exposta por uma maior irradiância que sai da ponta do fotopolimerizador em comparação com as camadas mais profundas, uma vez que quando se tem um aumento na profundidade, ocorre maior absorção e espalhamento da luz no interior da resina composta. Deste modo, a luz que atinge a periferia de uma restauração, mais especificamente a região de base da face proximal de uma restauração Classe II MOD, pode ser severamente atenuada em comparação a irradiância que chega em outras regiões.

Conclusão/ões

Com base nos resultados, foi possível concluir que (1) a utilização de fotopolimerizadores LED de baixo custo pode não ser efetiva para adequada polimerização de resinas compostas Bulk Fill nas faces proximais de restaurações Classe II MOD; e (2) as resinas Bulk Fill avaliadas não foram capazes de polimerizar adequadamente nas regiões de base das faces proximais das cavidades restauradas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ pela concessão da bolsa de iniciação científica e à Universidade Estadual de Ponta Grossa por fornecer todas as condições necessárias para a realização deste estudo.

Referências

AGUIAR, F.H.B.; *et al.* Influence of light curing and sample thickness on microhardness of a composite resin. **Clinical Cosmetic Investigative Dentistry**, v. 1, N. 1, p. 21-5, maio 2009.

BUCUTA, S.; ILIE, N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. **Clinical Oral Investigation**. v. 18, N. 8, p. 1991-2000, Nov 2014

HARLOW, J. E.; *et al.* Transmission of violet and blue light through conventional (layered) and bulk cured resin-based composites. **Journal of Dentistry**, v. 53, p. 44-50, out. 2016.

KAYA, M. S.; *et al.* Structural and mechanical properties of a giomer-based bulk fill restorative in different curing conditions. **Journal of Applied Oral Science**, v. 26, jan. 2018.

MILETIC, V.; *et al.* Curing characteristics of flowable and sculptable bulk-fill composites. **Clinical Oral Investigations**, v. 21, N. 4, p. 1201-12, mai. 2017.

MOHARAM, L. M.; EL-HOSHY, A. Z.; ABOU-ELENEIN, K. The effect of different insertion techniques on the depth of cure and vickers surface micro-hardness of two bulk-fill resin composite materials. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry,** v. 9, N. 2, p. 266-271, fev. 2017.

SHIBASAKI, S.; *et al.* Polymerization Behavior and Mechanical Properties of High-Viscosity Bulk Fill and Low Shrinkage Resin Composites. **Operative Dentistry**, v. 42, N. 6, p. 177-187, nov/dez. 2017.

SHIMOKAWA, C. A. K.; *et al.* Effect of light curing units on the polymerization of bulk fill resin-based composites. **Dental Materials**, v. 34, N. 8, p. 1211-1221, ago. 2018.