AVALIAÇÃO DA SORÇÃO E SOLUBILIDADE EM ÁGUA E MICRODUREZA DE RESINAS COMPOSTAS FOTOATIVADAS EM DIFERENTES INTENSIDADES.

Ariel Barbato Heil (PIBIC/UEPG), João Carlos Gomes (Orientador), e-mail: gomesjoaocarlos@uol.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia.

Odontologia / Novos Materiais

Palavras-chave: Resina Composta, Fotoativação, Propriedades Físicas.

Resumo

Primeiramente foi realizada uma revisão de literatura a respeito dos protocolos de fotoativação. Recentemente, foi inserido no mercado um aparelho fotopolimerizador que possui uma intensidade de 3200mW/cm^2, enquanto que os aparelhos tradicionais que estão sendo comercializados variam de 800 à 1200mW/cm^2. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos das diferentes intensidades de fotopolimerização com LED de alta intensidade nas propriedades das resinas compostas bulk fill e nanoparticuladas. Foram selecionadas quatro resinas compostas: 2 bulk fill, e 2 convencionais. Foram estabelecidos dois protocolos de fotopolimerização, utilizando o aparelho VALO LED Cordless. A intensidade Standart (1000mW/cm²) durante dez segundos, e a intensidade Xtra (3200mW/cm²) durante três segundos. As propriedades avaliadas foram sorção e a solubilidade em água, e a microdureza Vikers. Os resultados da microdureza Vikers apontaram de forma geral que a fotoativação mais intensa não obteve diferença sobre a Standart, enquanto a sorção e solubilidade em água apresentaram diferenças estatísticas.

Introdução

A introdução dos monômeros de BISGMA na odontologia em 1965 (Bowen, 1965) desencadeou um enorme desenvolvimento e evolução das resinas compostas odontológicas até os dias de hoje, tornando este material amplamente o mais utilizado pelos dentistas em todo o mundo. Pensando na praticidade e agilidade dos procedimentos clínicos, novos materiais são criados frequentemente na área da dentística restauradora. As resinas compostas estão evoluindo cada vez mais e possibilitando a inserção de incrementos únicos. Os aparelhos de fotoativação também estão evoluindo, apresentando maiores potências de ativação e visando à diminuição do tempo de fotoativação (Ferracane, 2000). Os aparelhos de fotoativação atualmente evoluíram e estão sendo chamados de aparelhos de terceira geração; estes emitem uma luz de LED em altas intensidades além de uma segunda frequência, geralmente com alcance de espectro violeta (Rueggeberg, 2005). Atualmente, os aparelhos de terceira geração possuem potência de até 3200mW/cm³. Esta intensidade possibilitaria uma fotopolimerização adequada em menor tempo, assim minimizando o tempo dos atendimentos, porém poucos trabalhos comprovam a sua eficiência se comparados com os aparelhos convencionais. Proposta pela primeira vez em 1923, a lei da reciprocidade afirma que para os processos de transformação da matéria por meio da luz, o importante é a dose de luz importa, sendo esta a intensidade e o tempo de exposição do material à ela (Bunsen, Roscoe, 1923). Uma forma de avaliar as características de uma

resina composta pode ser através da sua sorção em água. Altos índices de sorção em água podem acarretar falhas nas restaurações como: descoloração da resina (UM; RUYTER,1991), deterioração de propriedades mecânicas (YIU et al.; 2004; ITO et al.; 2005), redução da resistência ao desgaste (GOHRING; BESEK; SCHIMIDLIN, 2002), e degradação hidrolítica na interface de adesão resina-adesivo (FERRACANE, 2006). Outra forma de avaliar uma resina composta é medir a sua dureza de superfície, esta propriedade expressa à resistência mecânica e a resistência ao desgaste, além de estar diretamente relacionada com o grau de conversão dos compósitos. Considerando a escassez de trabalhos que comprovem uma eficiência da fotoativação nesta intensidade, os resultados deste trabalho devem dar indícios da possibilidade de utilização da técnica de fotopolimerização utilizada com este novo aparelho. O objetivo geral do presente estudo foi contribuir para com a praticidade dos procedimentos clínicos por meio de avaliação das características das resinas compostas após polimerização de 3200mW/cm^2 pelo tempo de três segundos, bem como da utilização de resinas compostas bulk fill que podem ser utilizadas em incrementos maiores.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado com quatro resinas compostas diferentes, sendo elas: duas *bulk fill* (Filltek Bulk fill 3M e Tetric N-Ceram Ivoclar Vivadent) e duas nanoparticuladas (Z350XT 3M e Palfique LX Tokuyama). Para a fotopolimerização foi utilizado o aparelho *VALO Cordless LED curing Light* (*Ultradent Products Inc., South Jordan, USA*), em dois diferentes protocolos, o primeiro utilizando a intensidade de 1000 mW/cm^3 fotoativando durante 10 segundos, e o segundo na intensidade de 3200 mW/cm^3 fotoativando por 3 segundos. Foram confeccionados cinco espécimes para cada grupo (n=40). Para a padronização dos espécimes foram utilizados moldes pré-fabricados de alumínio todos com 5 mm de diâmetro e espessuras de 2 ou 4 mm, dependendo da especificação de cada grupo. Os grupos experimentais contam com a distribuição das quatro resinas compostas apresentadas fotoativadas nos dois diferentes protocolos, totalizando oito grupos. Os moldes foram posicionados sobre uma placa de vidro e então inseriu-se as resinas no interior deles, com o auxílio de uma espátula de resina composta em incremento único para remoção dos excessos. Foi padronizada a distância de polimerização pressionando uma lamínula de vidro sobre o molde metálico. Em seguida os espécimes de resina foram retirados dos moldes e colocados no interior de eppendorfs, de 1,5mL, identificados com etiquetas respectivas a cada grupo. Os 40 eppendorfs foram posicionados em uma embalagem organizadora opaca, para não haver mais exposição à luz, e mantidos na estufa a uma temperatura de 23ºC durante 24 horas.

SORÇÃO E SOLUBILIDADE EM ÁGUA

Após 24h de armazenamento cada espécime de resina composta foi retirado do eppendorf e pesado em uma balança analítica de precisão AW220 (SHIMADZU, São Paulo, SP, Brasil) para então serem colocados de volta em seus eppendorfs agora preenchidos com fragmentos de sílica e levados à uma estufa seca na temperatura de 37±1ºC durante 48h, com a intenção de fazer o primeiro ciclo de dissecção dos espécimes. Após este período eles foram novamente pesados. Este primeiro ciclo foi repetido até que a diferença de todos os espécimes entre duas pesagens fosse menor que 0,1 miligramas, garantindo total secagem dos espécimes. Após esta última pesagem foi determinada a Massa 1 (M1) de cada espécime. Após total remoção da água dos espécimes foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital ABS Absolute 6 Pol (Mitutoyo, Suzano, SP, Brasil) seis medidas em cada

espécime, dentre as quais quatro foram para encontrar uma altura média e duas para encontrar o diâmetro médio. Foi determinado duas linhas perpendiculares imaginárias sobre os espécimes e feitos quatro medidas de espessura há uma distância igual do centro. A partir das duas linhas imaginárias, também foi realizada as duas medidas de espessura. Para determinar o volume final do espécime, foram utilizadas as médias aritméticas do volume e da espessura e colocado na equação: $V = \pi r^2 h$. Aonde V = volume; = constante; r = ½ da espessura; h = altura. Com M1 definida, foi retirada toda a sílica de dentro dos eppendorfs e adicionado 1mL de água destilada em cada, os espécimes foram recolocados cada um no seu respectivo eppendorf e novamente a caixa opaca foi fechada para evitar a entrada de luz. A caixa foi levada desta vez a uma estufa com a temperatura de 23º±1 e mantida por 60 dias. Após este período, foi retirado a caixa e os espécimes de dentro de cada eppendorf e novamente feito uma pesagem, visando encontrar Massa 2 (M2). Como os espécimes estavam em água, antes de realizar a pesagem foi feita uma secagem pressionando levemente os espécimes contra um papel absorvente.Para finalizar o teste, foi realizado novamente todo o ciclo de dissecção igualmente realizado para determinação de M1 e então foi determinado a Massa 3 (M3) dos espécimes. Para a determinação dos resultados de sorção e solubilidade em água dos espécimes, foram utilizadas duas equações. Sorção em água: M2-M1 (mg) / Volume (mm^3). Solubilidade em água: M3-M1 (mg) / Volume (mm^3).

MICRODUREZA

Para o teste de microdureza de Vickers foi utilizado um microdurômetro HVM2000 (SHIMADZU, São Paulo, SP, Brasil). Foram posicionados cinco corpos de prova de cada grupo sobre uma placa de vidro, inicialmente com as superfícies fotoativadas voltadas para cima, estas superfícies foram chamadas de topo do espécime. Os corpos de prova foram fixados na placa com cera utilidade em todo seu redor, com o cuidado de não acumular cera entre o espécime e a placa. A placa de vidro foi posicionada sobre a base do aparelho na superfície de análise paralelamente ao plano horizontal.

O penetrador de Vickers foi ajustado com 100 gramas de carga pelo tempo de 15 segundos para cada penetração. Sobre a superfície de topo de cada um dos corpos de prova foram realizadas três identações (n=15). Após a realização das indentações na superfície topo, foi realizado novamente as identações, mas agora com as superfícies opostas à polimerização dos corpos de prova, seguindo os mesmos parâmetros. Este mesmo processo foi repetido para todos os grupos. Com os resultados, foram realizadas comparações entre a microdureza Vickers da superfície topo e base de cada resina seguindo os protocolos de fotoativação 1 e 2.

ANÁLISE ESTATÍSTICA: Para tabular os resultados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2007. Na análise estatística de comparação dos resultados das resinas compostas para os protocolos de fotoativação foi utilizado o programa SPSS versão 21 e foi realizado teste de comparação de médias para valores paramétricos, teste T student.

Resultados e Discussão

Os resultados de sorção apresentaram variações entre os diferentes protocolos de fotoativação. Para as resinas Filltek z350xt e Tetric N-Ceram o protocolo 2 apresentou valores superiores, enquanto que para a resina Palfique LX5 o protocolo 1 apresentou resultados superiores, enquanto que a resina Filltek Bulk Fill apresentou resultados sem diferença estatística para os dois protocolos. Nenhuma das resinas independente do protocolo de fotoativação obteve um resultado de solubilidade negativo, portanto a massa dos espécimes após o segundo

ciclo de dissecção ainda foi superior à massa inicial. As resinas compostas do tipo bulk fill não apresentaram diferenças estatísticas da solubilidade comparando os protocolos de fotoativação 1 e 2, enquanto que para as resinas nanoparticuladas houveram diferenças, a resina Filltek Z350xt fotoativada com o protocolo 2 obteve um resultado de solubilidade menor, enquanto que a resina Palfique LX5 obteve um resultado de solubilidade maior para o protocolo 2. Os resultados de dureza Vickers estão descritos a seguir. Na comparação dos protocolos de fotoativação, com exceção da resina composta Tetric N-Ceram, os materiais apresentaram um maior valor de microdureza para a superfície base quando fotoativadas com o protocolo 1. A Tetric N-Ceram também foi a única resina composta que apresentou diferença para a superfície topo, com valores de microdureza superiores para o protocolo de fotoativação 2. Quando comparados os valores de topo e base, nenhum dos materiais testados obteve um valor semelhante entre as duas superfícies, sendo o valor da superfície topo sempre superior. No presente estudo, todos os grupos apresentaram um valor de microdureza inferior na superfície oposta à polimerização em relação ao topo dos espécimes. Estes resultados podem ser explicados pela relação direta do grau de conversão das resinas compostas com sua microdureza (Czasch, Ilie, 2013; Ferracane, 1985; Leprince et al, 2012). Portanto, é possível afirmar que o grau de conversão em polímeros da superfície oposta à polimerização foi menor que o topo. Todos os grupos apresentaram médias de solubilidade positivas, significando que após a sorção em água e a eluição de monômeros os corpos de prova perderam peso comparado com o inicial. Segundo Baoro et al. (2013) espera-se que a solubilidade esteja diretamente correlacionada com a sorção em água. Apesar da literatura, não foi possível encontrar uma relação dos resultados de solubilidade e sorção em água com os resultados obtidos de microdureza, uma possível explicação é que durante a solubilidade alguns solventes permaneceram penetrados no compósito e não se difundiram, podendo mascarar alguns resultados, assim como no trabalho de Boaro et al (2013).

Conclusões

Foi possível concluir que a fotoativação em maior intensidade não reproduz as mesmas propriedades físicas das resinas compostas quando fotoativadas em menor intensidade. Portanto, a lei de reciprocidade não pode ser utilizada para estas resinas nestas intensidades.Foi possível concluir também, que apesar dos melhores resultados apresentados pelo protocolo de fotopolimerização 1, os resultados de microdureza indicam que ambos os protocolos não foram capazes de converter de maneira ideal os monômeros.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, meu orientador Prof. Dr. João Carlos Gomes, por todo o auxílio e orientação em minha Iniciação Científica. Agradeço também à Profª. Drª Giovana Mongruel Gomes e ao Me. Felipe Suaki Brandão por todo auxílio e ajuda nas análises e etapas laboratoriais. Um agradecimento especial à Universidade Estadual de Ponta Grossa, que me proporcionou a realização de minha Iniciação Científica com todos os equipamentos e auxílio financeiro.

Referências

RUEGGEBERG, F.A. **State-of-art: dental photocuring - a review**. Dent Mater. 2011;27:39-52.

CZASCH, P.; Ilie, N. **In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites**. Clin Oral Investig. 2013; 17:227-35.

Não ultrapasse 4 páginas. Caso contrário, poderá ser solicitado que você o corrija. Fique atento! O site do EAIC só aceita documento em PDF.