

Influência da escovação com dentifrícios fluoretados sobre a dureza superficial de resinas compostas

Effect of toothbrushing with fluorated dentifrices on composite resin surface hardness

Lourenço Correr Sobrinho¹, Alessandra Vicentini², Mário Alexandre Coelho Sinhoret¹, Simonides Consani¹

¹Docentes da área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp. ²Aluna de graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp.

Resumo

Este estudo objetivou avaliar a influência da escovação com dentifrícios comerciais na dureza Knoop de corpos-de-prova confeccionados com as resinas compostas Z-100 e Silux Plus. As amostras foram fotopolimerizadas com o aparelho Visilux 2 por 40s, polidas com discos Sof-Lex e escovadas com os dentifrícios Kolynos Super Branco, Colgate com bicarbonato de sódio e Tandy. Após cada uma das etapas, foram realizadas leituras de dureza Knoop. Os resultados mostraram que a resina composta Z-100 apresentou valores de dureza superiores ao Silux Plus e que, após a escovação com dentifrício Kolynos, os corpos-de-prova mostraram maior dureza quando comparados aos dentifrícios Colgate e Tandy.

Palavras-chave: resina composta, dentifrício, dureza.

Introdução

Sabe-se que, quando se efetuam escovações freqüentes e regulares com dentifrícios fluoretados, tem-se como resultado limpeza e polimento dos dentes, manutenção da saúde gengival, eliminação de manchas e depósitos de cálculo, redução da flora bacteriana e contribuição para um hálito agradável. Além disso, os dentifrícios atuam também como agente terapêutico pela presença constante de íons-flúor na cavidade bucal, os quais reduzem a sensibilidade do colo dentário e previnem cáries, ação responsável por um declínio considerável da cárie dentária em países desenvolvidos nos últimos dez anos (Glass, 1982; Hargreaves *et al.*, 1983; Jenkins, 1985).

Basicamente, os dentifrícios são constituídos por substâncias abrasivas, agentes espumantes, umectantes, aglutinantes, saborizantes, corantes, água, conservantes e íons-flúor, apresentando-se no meio comercial sob a forma de cremes, pastas ou géis (Consani *et al.*, 1995).

O componente mais discutido é o agente abrasivo, que tem como função principal auxiliar na limpeza e polimento dos dentes (Phillips, 1973). Estudos constataram, porém, que se trata do principal responsável pela abrasão que ocorre em tecidos duros dos dentes, nos tecidos moles da cavidade bucal e nas restaurações dentais (Sangnes, 1976; Sangnes e Gjermo, 1976). Sua atuação depende do tipo de substância abrasiva presente (Stookey e Muhler, 1968), do tamanho e forma de suas partículas (Gerdin, 1972), além da própria interação com o meio utilizado como veículo (Harte e Manly, 1975) e da técnica e tempo empregados na escovação (Moss, 1972).

Dentre os materiais restauradores dentais que sofrem abrasão e desgaste pelo uso constante de dentifrícios durante a escovação, estão as resinas compostas, que vêm se popularizando no meio odontológico há mais de vinte anos. As resinas compostas podem ser classificadas quanto ao tamanho e à forma de suas partículas de carga, tendo a morfologia grande influência em diversas propriedades do material, como lisura de superfície, viscosidade, resistência à fratura, desgaste, contração e profundidade de polimerização (Vicentini *et al.*, 1996).

O propósito deste estudo foi avaliar a dureza superficial de duas resinas compostas utilizadas em restaurações estéticas, sob a influência da escovação mecânica com dentifrícios fluoretados comerciais e escovas dentais macias.

Materiais e método

Foram utilizados neste estudo três dentifrícios comerciais: Kolynos Super Branco (Kolynos do Brasil Ltda., SP, Brasil), Tandy (Anakol Ltda., SP, Brasil) e Colgate com bicarbonato de sódio (Colgate-Palmolive Ltda., SP, Brasil).

Para a simulação da escovação, foram utilizadas escovas Oral-B (Gillette do Brasil Ltda., SP, Brasil) de cerdas macias. A ponta ativa da escova foi seccionada do cabo com disco de carboneto de silício (Viking, Divisão de Abrasivos, K.G. Sorensen Indústria e Comércio Ltda.) e fixada no dispositivo porta-escova da máquina de escovação com cola de secagem rápida (Super-Bonder, Loctite do Brasil Ltda.), de modo a ficar com longo eixo das cerdas perpendicular ao corpo-de-prova.

A máquina de escovação utilizada foi de fabricação nacional (Equilabor, Equipamentos para Laboratório Ltda., Piracicaba, SP, Brasil), modificada do modelo indicado pela British Standard Institution, especificação para cremes dentais, descrita no estudo de Slop *et al.* (1983), com capacidade para oito corpos-de-prova. O sistema propulsor da máquina permite um curso linear de varredura na faixa de 47 mm, com velocidade controlada de 0 a 350 ciclos por minuto, registrada por um dispositivo de quatro dígitos.

Os corpos-de-prova foram confeccionados com resinas compostas de partículas pequenas, Z-100 (3M Dental Products, St. Paul, MN), e de micropartículas, Silux Plus (3M Dental Products, St. Paul, MN), em uma cavidade circular de 6 mm de diâmetro por 2 mm de altura, contida numa placa de acrílico Plexiglas (Rohm & Haas, Co.) medindo 47/20/2 mm, revestida na parte superior e inferior com tiras de poliéster. A fotopolimerização foi efetuada com o aparelho Visilux 2 (3M Dental Products, St. Paul, MN) por 40 segundos.

Foram confeccionados três corpos-de-prova para cada combinação dentifrício-resina composta, além de três outros que foram escovados apenas com água (controle), totalizando, portanto, 24 corpos-de-prova.

A leitura da dureza superficial do cor-

po-de-prova foi efetuada num aparelho durômetro (Shimadzu HVM-2000, Japão), com carga de 50 g, por 30 segundos. Em cada superfície foram feitas cinco leituras. Após a leitura inicial, os corpos-de-prova receberam acabamento e polimento superficial, utilizando discos Sof-Lex (3M Dental Products, St. Paul, MN), segundo técnica recomendada pelo fabricante. Em seguida, a dureza superficial dos corpos-de-prova foi novamente determinada.

O teste de escovação foi efetuado com os corpos-de-prova fixados com cera pegajosa no dispositivo porta-amstras, localizado no fundo do recipiente metálico de escovação do aparelho. Uma quantidade de 4,6 ml (6g) de dentifrício foi misturada a 6 ml de água destilada (6g) e vertida no recipiente metálico contendo os corpos-de-prova, os quais foram submetidos a movimentos lineares de escovação, com taxa de velocidade de 250 movimentos por minuto, totalizando 30 000 ciclos por amstras num período de duas horas. O percurso de escovação foi de 43 mm, sob carga estática de 200 g, colocada sobre o suporte do dispositivo porta-escova.

Após completado o ciclo de escovação, os corpos-de-prova foram removidos, lavados com água corrente, codificados de acordo com o dentifrício usado e armazenados em temperatura ambiente até o final dos ensaios. A cada ciclo, os corpos-de-prova, as escovas e os dentifrícios eram renovados.

Em seguida, os corpos-de-prova foram submetidos à nova leitura de dureza superficial. Portanto, em cada combinação resina composta-dentifrício, foram feitas 45 leituras (15 antes do polimento, 15 após o polimento e 15 após a escovação). Além disso, foram feitas 15 leituras no grupo resina composta-água (cinco antes do polimento, cinco após o polimento e cinco após a escovação), totalizando

120 leituras de dureza superficial. Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Imagens fotomicrográficas das superfícies foram feitas nas amostras metalizadas com ouro, em microscopia eletrônica de varredura (Zeiss, modelo DSM 960, Alemanha).

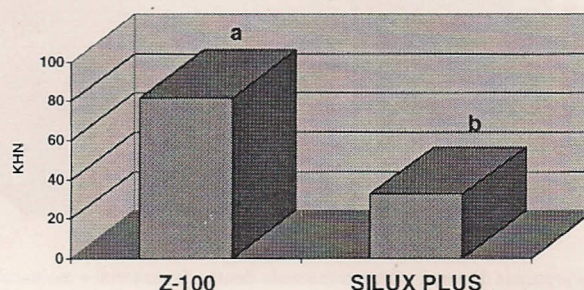
Resultados

Os valores médios de dureza Knoop obtidos com as resinas compostas Z-100 e Silux Plus estão ilustrados na Tabela 1 e na Figura 1. Observa-se que todos os valores médios de dureza Knoop obtidos com a resina composta Z-100 foram estatisticamente superiores aos valores médios de dureza apresentados pela resina composta Silux Plus, ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Tabela 1 - Médias de dureza (KHN) obtidas com as resinas compostas Z-100 e Silux Plus, independentemente dos dentifrícios e tratamentos superficiais

Resina Composta	Médias
Z-100	81,87 a
Silux Plus	32,42 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.



Barras seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

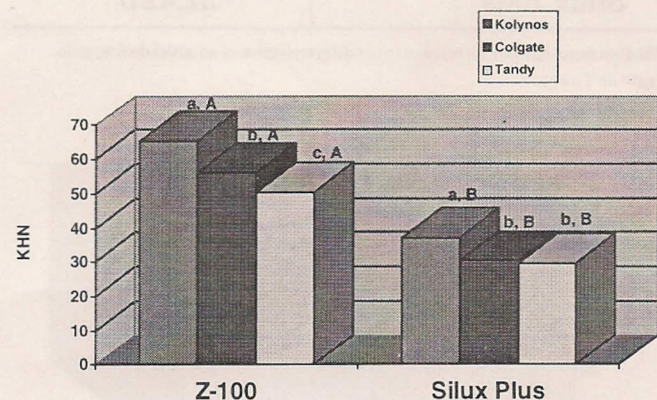
Figura 1 - Ilustração gráfica das médias de dureza (KHN) obtidas com as resinas compostas Z-100 e Silux Plus, independentemente dos dentifrícios e tratamentos superficiais.

Na Tabela 2 e na Figura 2, observam-se os valores médios de dureza Knoop obtidos com as duas resinas compostas (Z-100 e Silux Plus) dentro do fator dentífrico (Kolynos Super Branco, Colgate MFP e Tandy), após realizada a escovação. Verificou-se que os maiores valores de dureza para o compósito Z-100 foram observados com o dentífrico Kolynos, seguido por Colgate e Tandy, com diferença estatística significativa entre eles ($p < 0,05$). Para a resina composta Silux Plus, observou-se que os maiores valores de dureza Knoop também foram obtidos com o produto Kolynos, quando comparado ao Colgate e Tandy, porém esses últimos não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 2 - Médias de dureza (KHN) obtidas com as resinas compostas Z-100 e Silux Plus em relação aos dentífricos Kolynos, Colgate e Tandy

Dentífricos	Z-100	Silux Plus
Kolynos	65,18 a, A	37,09 a, B
Colgate	56,00 b, A	30,36 b, B
Tandy	50,26 c, A	29,81 b, B

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.



Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de material e maiúscula entre materiais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

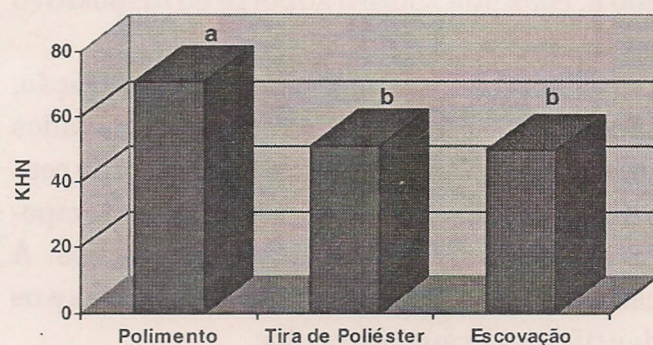
Figura 2 - Ilustração gráfica das médias de dureza (KHN) obtidas com as resinas compostas Z-100 e Silux Plus em relação aos dentífricos Kolynos, Colgate e Tandy.

A Tabela 3 e a Figura 3 ilustram os valores médios de dureza Knoop após cada procedimento realizado, ou seja, após fotopolimerização, polimento ou escovação com dentífricos, considerando conjuntamente as duas resinas compostas. Independentemente do dentífrico ou da resina composta utilizada, verifica-se que os valores obtidos após o polimento foram estatisticamente superiores aos valores após fotopolimerização e escovação, os quais não foram diferentes entre si ($p < 0,05$).

Tabela 3 - Médias de dureza (KHN) obtidas após os procedimentos de fotopolimerização, polimento e escovação com dentífricos, independentemente da resina composta e do dentífrico utilizado

Tratamento	Médias
Polimento	70,64 a
Fotopolimerização	51,05 b
Escovação	49,75 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.



Barras seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Figura 3 - Ilustração gráfica das médias de dureza (KHN) obtidas após os procedimentos de fotopolimerização, polimento e escovação com dentífricos, independentemente da resina composta e do dentífrico utilizado.

Discussão

Embora as resinas tenham sido submetidas aos mesmos tipos de tratamento e ao mesmo tempo de fotopolimerização (40s), a diferença estatística observada nos valores mostrados na Tabela 1 pode ter sido ocasionada pela variação na composição de cada material (Li *et al.*, 1982; Tirtha *et al.*, 1982), nesse caso, com diferenças marcantes no tipo, quantidade, tamanho e distribuição das partículas de carga. A maior dureza da resina composta Z-100 pode ser explicada por sua composição, caracterizada pela presença de partículas de carga pequenas, com tamanho médio de 0,6 μm , enquanto o Silux Plus apresenta partículas com tamanho médio de 0,04 μm . Esses resultados comprovam os dados obtidos por estudo anterior (Vicentini *et al.*, 1996).

Os maiores valores médios de dureza Knoop obtidos após escovação com o dentifrício Kolynos, atribuídos tanto para a Z-100 quanto para a Silux Plus (Tabela 2), podem ser explicados em razão das características das partículas abrasivas contidas no dentifrício, as quais, atuando sobre a superfície da resina composta, promoveram a abrasão, removendo as camadas superficiais da matriz orgânica, com exposição das partículas de carga mais duras que a porção orgânica (Fig. 4). Da mesma forma, os valores inferiores obtidos após a escovação com os dentifrícios Colgate e Tandy podem ser explicados, levando-se em consideração as diferenças quanto ao tipo, quantidade e distribuição das partículas abrasivas contidas nos dentifrícios. Os menores valores mostrados pelo Tandy também podem estar relacionados à baixa concentração das partículas abrasivas que o compõem. Em trabalho anterior, Consani *et al.* (1995) já demonstraram que o dentifrício Kolynos é mais abrasivo que o Colgate, o qual, por sua

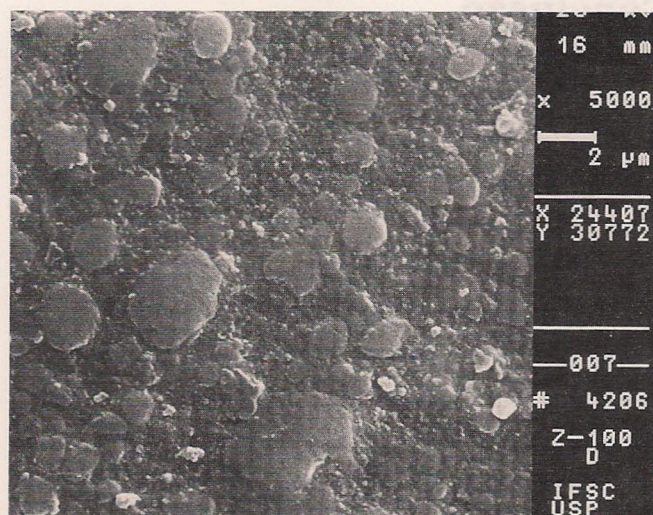


Figura 4 -- Superfície da resina composta Z-100 após escovação com dentifrício Kolynos Super Branco (5000X). Notar a exposição das partículas de carga, ocasionada pela abrasão da matriz orgânica.

vez, é mais abrasivo que o Tandy. Entretanto, deve-se considerar que, embora a escovação com Kolynos tenha aumentado a dureza do compósito pela maior exposição das partículas de carga devido à maior remoção da matriz orgânica, ela promoveu, conseqüentemente, maior taxa de abrasão, situação que poderia ocasionar degradação estética de uma restauração, o que é considerado clinicamente indesejável. Já, com a resina composta Silux Plus, não se observa diferença estatística significativa entre os valores de dureza obtidos na escovação com Colgate ou Tandy, o que comprova a hipótese de que a ação abrasiva do dentifrício deve-se a suas características físicas, pelas mesmas razões já discutidas anteriormente. Por outro lado, o polimento efetuado antes da escovação removeu a camada mais superficial da matriz orgânica que, por estar em contato com o ar, não foi completamente polimerizada, exibindo, portanto, menor dureza.

Conclusão

Os valores médios de dureza Knoop para a resina composta Z-100 foram sempre estatisticamente superiores aos valores médios de dureza Knoop obtidos com a resina composta Silux Plus.

O polimento aumentou significativamente a dureza das resinas compostas quando comparado à fotopolimerização e à escovação com dentifrícios, sendo que estes últimos não diferiram estatisticamente entre si.

Após a escovação com dentifrício Koly-nos, as resinas compostas mostraram maior dureza em relação ao Colgate e ao Tandy, com valores iguais entre si.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of brushing using commercial dentifrices on the Knoop hardness of dental resin composites. The samples were light cured with a Visilux 2 unit for 40 seconds, polished with Sof-Lex disks (3M Dental Products) and brushed with Kolynos (Anakol), Colgate (Colgate-Palmolive) and Tandy (Anakol) dentifrices. After each procedure the Knoop hardness was measured. Z 100 showed higher hardness values than the Silux Plus. The Knoop hardness values were higher after using Kolynos toothpaste than after using either Colgate or Tandy.

Key words: composite resin, dentifrices, hardness.

Referências bibliográficas

- CONSANI, S., DE GOES, M. F., SINHORETI, M. A. C. et al. Avaliação *in vitro* da abrasão produzida por dentifrícios fluoretados comerciais. *SEMINA*, v.16, n.2, p.308-312, 1995.
- GERDIN, P. O. Studies in dentifrices, VI - The inhibitory effect of some grinding and non-grinding fluoride dentifrices on dental caries. *Svent Tandlak. Tid. S. K. R.*, v.65, n.10, p.521-532, 1972.
- GLASS, R. L. First International conference on the declining prevalence of dental caries. *J. Dent. Res.*, v.61, p.1304-1383, 1982 Sp Iss.
- HARGREAVES, J. A., THOMPSON, G. W., WAGG, B.J. Changes in caries prevalence of Isle of Lewis Children between 1971 and 1981. *Caries Res.*, v.17, p.554-559, 1983.
- HARTE, D. B., MANLY, R. S. Effect of toothbrush variables on wear of dentine produced by four abrasives. *J. Dent. Res.*, v.54, p.993-998, 1975.
- JENKINS, G. W. Recent changes in dental caries. *Br. Med. J.*, v.291, p.1297-1298, 1985.
- LI, Y., SWARTZ, M. L., PHILLIPS, R. W. et al. Effect of filler content and size on properties of composites. *J. Dent. Res.*, v.64, n.12, p.1396-1401, 1985.
- MOSS, A. Kliniske undersøgelser over nogle tandpastaers og tandpulvers virkning over for plaque forekomst. *Tandlaegebladet*, v.75, p.197, 1971. Apud WICTORIN, L. Effect of toothbrush on acrylic resin veneering materials. *Acta Odont. Scand.*, v.30, n.3, p.383-395, 1972.
- PHILLIPS, R. W. *Skinner's Science of Dental Materials*. Philadelphia: Editora Saunders, 1973, p.635.
- SANGNES, G. Traumatism of teeth and gingiva related to habitual tooth cleaning procedures. *J. Clin. Periodontol.*, v.3, p.94-103, 1976.
- SANGNES, G., GJERMO, P. Prevalence of oral soft and hard tissue lesions related to mechanical tooth-cleaning procedures. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v.4, p.77-83, 1976.
- SLOP, D., ROOIJ, J. F., ARENDS, J. Abrasion of enamel. I- An *in vitro* investigation. *Caries Res.*, v.17, p.242-248, 1983.
- STOOKEY, G. K., MUHLER, J. C. Laboratory studies concerning the enamel and dentin abrasion properties of common dentifrice polishing agents. *J. Dent. Res.*, v.47, p.524-532, 1968.
- TIRTHA, R., FAN, P. L., DENNISON, J. B. et al. *In vitro* depth of cure of photo-activated composites. *J. Dent. Res.*, v.61, n.10, p.1184-1187, 1982.
- VICENTINI, A., CORRER SOBRINHO, L., CONSANI, S. et al. Fotopolimerização das resinas compostas - Influência da intensidade de luz e do tempo de exposição no grau de dureza Knoop. *RGO*, v.44, n.3, p.146-148, 1996.

Endereço para correspondência

Prof. Lourenço Correr Sobrinho
Av. Limeira, 901 - Bairro Vila Rezende
CEP 13414-900 - Piracicaba - SP
Fone (019) 430-5345 - Fax (019) 430-5218