

Influência da imersão no desinfetante ácido peracético sobre a estabilidade dimensional e tensão superficial de siliconas

Influence of immersion into peracetic acid on dimensional stability and surface tension of silicone

Cristiane de Oliveira Juchen*

Gisele Baggio Fraccaro*

Alberth Medina Correa*

Ulisses Campregher**

Susana Maria Werner Samuel***

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da imersão no desinfetante ácido peracético 0,2% sobre a estabilidade dimensional e tensão superficial de uma silicona de adição e uma de condensação. Para o ensaio de estabilidade dimensional foram confeccionados cinco corpos-de-prova para o grupo de controle e cinco para o grupo tratado, com auxílio de uma matriz de aço, confeccionada segundo a especificação n. 19 para materiais de impressão elastoméricos não-aquosos da American Dental Association. As leituras foram feitas imediatamente após a confecção e tratamento dos corpos e após 24 horas, com auxílio de um microscópio de mensuração com precisão de 0,005 mm. Para o ensaio de tensão superficial, foram confeccionados cinco corpos-de-prova, e as medidas do ângulo de contato formadas entre o gesso especial vazado e o material de moldagem foram lidas através do software Adobe Photoshop 7.0.1® (Microsoft). Os dados do grupo de controle e do tratado de cada ensaio foram comparados pelo teste t de Student. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre grupo de controle e tratado de ambos os ensaios ($p < 0,05$). Conclui-

se que a imersão no desinfetante não interferiu significativamente na estabilidade dimensional nem na tensão superficial das siliconas avaliadas.

Palavras-chave: desinfecção, estabilidade dimensional, tensão superficial, siliconas

Introdução

Os profissionais da área da odontologia estão expostos aos microrganismos presentes no sangue e na saliva dos pacientes, os quais, microrganismos podem causar doenças como a gripe, pneumonia, tuberculose, herpes, hepatites e Aids. Procedimentos eficazes no controle da infecção no consultório odontológico e no laboratório dentário devem prevenir infecções e contaminação cruzada. Tais procedimentos se estendem aos cirurgiões-dentistas, equipe de apoio, técnicos e pacientes (ADA, 1996).

Em dezembro de 2000, a Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da portaria 40/2000, aprovou a norma de biossegurança em estabelecimentos odontológicos e laboratórios de prótese no Rio Grande do Sul. A norma prevê que os laboratórios devam possuir uma área de recep-

* Alunas do curso de Mestrado em Materiais Dentários UFRGS.

** Professor Substituto da disciplina de Materiais Dentários UFRGS.

*** Professora Titular da disciplina de Materiais Dentários UFRGS.

Recebido: 19.05.2005 Aceito: 19.04.2006

ção, onde deverá ser realizada a desinfecção das moldagens, modelos e peças protéticas.

A ADA Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice (1996) recomenda que itens como impressões, registros de relações mandibulares e restaurações protéticas que tenham estado na boca de pacientes devam ser desinfetados apropriadamente antes de seu encaminhamento ao laboratório de prótese, por meio da imersão em glutaraldeído por 30min. Entretanto, o glutaraldeído é tóxico e requer cuidados adicionais durante sua manipulação, remoção de resquícios da superfície dos materiais e descarte.

O ácido peracético é uma nova alternativa para a odontologia, pelo fato de ser biocompatível e biodegradável, apresentando comprovada capacidade esterilizadora/desinfetante. Sharbauth (1997) relatou a rápida atuação e eficácia do ácido peracético contra bactérias, fungos e esporos. Ensaio microbiológicos mostraram que a imersão por 10min em ácido peracético (0,2%) foi capaz de promover a desinfecção em impressões de alginato (CHASSOT, 2001).

O ácido peracético já tem sido utilizado em âmbito hospitalar e sua aplicação na odontologia, na área de materiais dentários, vai depender de sua capacidade de ser inócuo sobre as propriedades dos materiais. Além disso, no que se refere aos materiais de impressão, que são termossensíveis, a desinfecção química parece ser a única alternativa. Dentre as propriedades mais críticas dos materiais de impressão destacam-se a estabilidade dimensional e a tensão superficial, esta determinando a capacidade de molhamento do gesso para confecção do modelo.

A capacidade de molhamento dos materiais de impressão é fator que influencia a formação de bolhas nos modelos de gesso e pode ser determinada pela medida do ângulo de contato formado entre o gesso e o material de impressão. Quanto menor o ângulo de contato formado entre o material de impressão e o gesso, maior

a capacidade de molhamento, menor a tensão superficial e menor a probabilidade de falhas. Tem sido considerado que ângulos iguais ou maiores que 90° aumentam a probabilidade de bolhas durante o vazamento do gesso (CHONG, SOH e SETCHELL, 1990).

As siliconas de adição e condensação são, por natureza, hidrofóbicas, quando comparadas aos poliéteres, gerando maiores ângulos de contato entre o gesso e o material de impressão. Alguns fabricantes têm acrescentado às siliconas substâncias químicas, como surfactantes, e divulgado que essas siliconas seriam hidrofílicas. No entanto, há dois aspectos distintos sobre a natureza hidrofílica das siliconas: o primeiro está relacionado à energia livre de superfície do sólido (silicona polimerizada) e ao alto ângulo de contato formado quando o gesso é vazado sobre ela (PRATTEN e CRAIG, 1989), situação em que os aditivos, no interior da massa polimerizada são ineficazes; o segundo, relaciona-se à energia livre de superfície da fase líquida da silicone não polimerizada e da habilidade ou não de este líquido “molhar” as estruturas dentárias e tecidos adjacentes durante o procedimento de moldagem (CHEE e DONOVAN, 1992), quando o redutor de tensão superficial acrescido pode ser eficaz.

Assim, considerando as características das siliconas, a necessidade de sua desinfecção e as vantagens do ácido peracético, avaliou-se a influência do processo de imersão no desinfetante sobre a estabilidade dimensional e a capacidade de molhamento desses materiais.

Materiais e método

Os materiais utilizados, marcas comerciais e fabricantes estão apresentados no Quadro 1.

Material	Marca comercial	Fabricante
Silicona de adição	Speedex®	Coltene (Altstatten/Suíça)
Silicona de condensação	Adsil®	Vigodent (Rio de Janeiro/ RJ)
Desinfetante (ácido Peracético 0,2%)	Sterilife®	Lifemed (São Paulo-SP)

Quadro 1 - Materiais utilizados no estudo e suas respectivas marcas comerciais e fabricantes

Estabilidade dimensional

A manipulação do material foi executada de acordo com as instruções dos fabricantes. A consistência utilizada para ambas as siliconas foi a de baixa viscosidade.

Para a confecção dos corpos-de-prova foi utilizada uma matriz (A) de aço inoxidável (Fig. 1), confeccionada de acordo com a especificação n. 19 para materiais de impressão elastoméricos não-aquosos da ADA. A superfície da matriz a ser moldada apresenta três linhas paralelas (1, 2, 3), com 25 mm de comprimento, distantes 2,5 mm entre si e em 90° com as linhas cd e c'd'. Também foi utilizada uma segunda matriz (B), circular, com 30 mm de diâmetro interno e 20 mm de altura, semelhante a um anel (Fig. 1). A matriz B era encaixada na matriz A, de forma a envolvê-la fazendo as vezes de uma moldeira. O material manipulado foi colocado no interior da matriz B para copiar os detalhes de A, e uma placa de vidro foi colocada sobre o conjunto para obtenção de uma superfície plana. Posteriormente, o conjunto era imerso em água a $32 \pm 1^\circ\text{C}$ e deixado tomar presa de acordo com a especificação, ou seja, 3min além do recomendado pelo fabricante. Foram confeccionados dez corpos-de-prova para cada material: cinco para o grupo de controle e cinco submetidos à imersão por 10min em ácido peracético 0,2% (Lifemed /São Paulo-SP) e posterior lavagem com água, por 2min, conforme a recomendação do fabricante.

A primeira leitura foi feita imediatamente após a confecção e imersão dos corpos-de-prova no desinfetante e a segunda, após 24h, com auxílio de um microscópio óptico de mensuração com precisão de 0,005 mm. A medida avaliada foi a distância entre as linhas 1 e 3, obtida a partir dos pontos de cruzamento entre as referidas linhas e a linha transversal cd (Fig.1). A medida

inicial é chamada “leitura A”. Após 24h, a leitura foi repetida, sendo chamada a nova distância de “B”. A porcentagem de alteração dimensional (Ad) sofrida pelo material foi calculada dividindo-se o valor de (A – B) por A e multiplicando o resultado por 100.

$$Ad = \frac{(A-B)}{A} \cdot 100$$

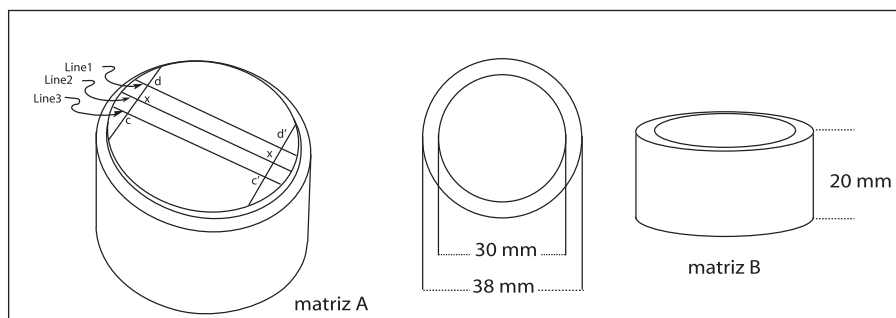


Figura 1 - Apresentação e dimensões das matrizes A e B conforme a especificação n. 19 da ADA

Ângulo de contato

Para este ensaio também foram utilizadas as matrizes previamente descritas, tendo em vista a necessidade de uma base plana do material de impressão para vaziar o gesso. Foram confeccionadas dez bases de cada silicona, sendo cinco para o grupo de controle e cinco submetidos à imersão por 10min em ácido peracético (0,2%) e posterior lavagem com água, por 2min, antes do vazamento do gesso. O gesso utilizado foi o especial tipo IV (Vel-Mix® / Kerr – Orange/CA), na proporção água/pó indicada pelo fabricante (24 mL água/100 g pó), espatulado manualmente e, após, colocado sobre a base de silicona, sem vibração. Passado o tempo de presa do gesso tipo IV, os corpos-de-prova obtidos foram incluídos em gesso comum branco (Mossoró/Porto Alegre-RS), escolhido por apresentar contraste de cor, facilitando a leitura do ângulo de contato formado entre o gesso IV e o material de impressão. Após a inclusão em gesso comum e esperada a presa do mesmo, o novo conjunto cilíndrico, formado com 5 cm de diâmetro e 2 cm de altura, foi levado a um desgastador de gesso e reduzido a fim de se obter um hemcilindro para permitir visualizar o ângulo formado entre o gesso IV, que é rosa, e a base originada pelo plano do material de moldagem sobre o qual havia sido vazado, agora ocupada pelo gesso branco (Fig. 2).

Medição do ângulo de contato: a superfície desgastada do hemcilindro foi escaneada (*scanner HP psc 1350®*) e as medidas do ângulo formado entre o gesso IV e o material de moldagem foram lidas por meio do *software Adobe Photoshop 7.0.1® (Microsoft)*, com auxílio da ferramenta “medir”, conforme ilustrado na Figura 2.

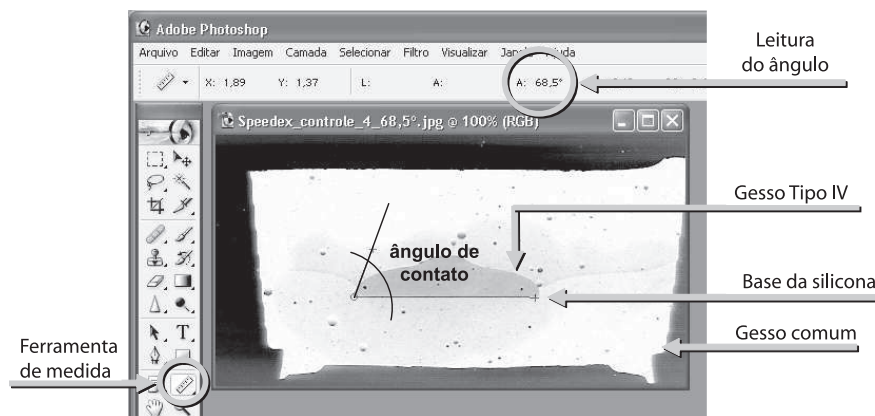


Figura 2 - Imagem do corpo-de-prova incluído em gesso comum para a leitura do ângulo de contato

Resultados e discussão

Tão importante quanto a desinfecção é a correta seleção do método e da solução desinfetante a ser utilizada. O processo de desinfecção, além de eficaz, deve manter as propriedades físico-químicas dos materiais de moldagem (THOUATI et al., 1996).

A capacidade de molhamento dos materiais de impressão é essencial, pois está diretamente relacionada com a quantidade de bolhas que se formarão no vazamento do gesso (DeWALD et al., 1992). Os resultados do presente trabalho mostraram que a imersão por 10min em ácido peracético não exerceu influência na capacidade de molhamento das siliconas estudadas. A Figura 3 apresenta a média dos ângulos de contato dos grupos de controle e experimentais das siliconas de adição e condensação. Os dados, submetidos ao teste t de Student, não mostraram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos das siliconas estudadas.

Estudos de desinfecção realizados com agentes desinfetantes diferentes dos utilizados neste trabalho mostram uma diminuição no grau de molhamento desses materiais de impressão, sugerindo que se use um agente de molhamento de superfície antes do vazamento do gesso (MILWARD, PHIL e WATERS, 2001).

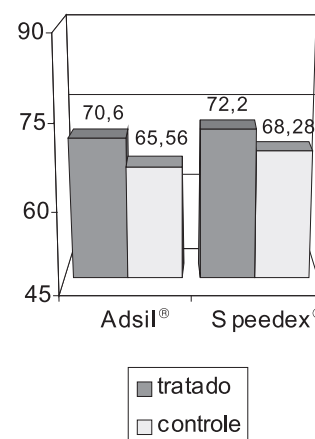


Figura 3 - Médias dos ângulos de contato dos grupos tratado e de controle

Os materiais elastoméricos têm demonstrado uma excelente estabilidade dimensional, conseguindo

reproduzir fielmente as superfícies moldadas. Os critérios de aceitação da ADA são de que a alteração dimensional nas primeiras 24h não pode ser superior a 0,5%. Ambos os materiais usados neste estudo encontram-se dentro desses padrões, conforme mostra a Figura 4, ou seja, todos atenderam aos requisitos da especificação (alteração dimensional < 0,5%). Além disso, de acordo com o teste t de Student não-pareado (para amostras independentes), não houve diferença significativa entre os grupos tratados de controle de cada material ($p < 0,05$), permitindo afirmar que a imersão em ácido peracético não alterou a estabilidade dimensional das siliconas avaliadas.

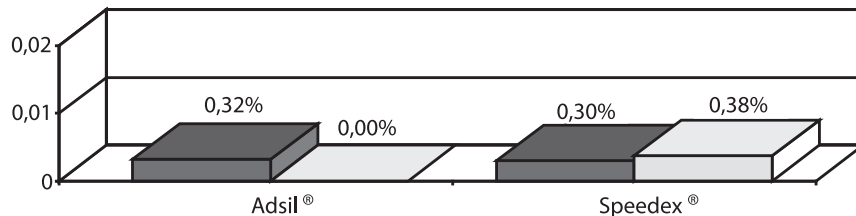


Figura 4 - Média da alteração dimensional dos grupos de controle e tratados dos materiais Adsil e Speedex (mm) após 24h

Cumpramos ressaltar que os corpos-de-prova foram obtidos a partir de uma matriz metálica de aço, que não reproduz exatamente os tecidos bucais, já que os metais não absorvem líquidos e a energia livre de superfície de um metal é imensamente maior que a energia livre de superfície de um preparo cavitário ou dos tecidos bucais (BLACK, 1988). Contudo, o ensaio foi realizado rigorosamente dentro dos padrões da especificação da ADA, o que o torna totalmente reproduzível, permitindo que outros estudos que venham a ser realizados com o mesmo propósito sejam passíveis de comparação. Não foram encontrados trabalhos similares na literatura para dar suporte à discussão e comparação com os resultados deste estudo, fato que, por um lado, dificulta a discussão, porém, por outro, agrega-lhe valor pelo ineditismo. No que se refere às propriedades avaliadas, os resultados deste trabalho mostram a viabilidade do uso desse desinfetante para o fim proposto.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que a estabilidade dimensional e a tensão superficial das siliconas avaliadas não foram alteradas significativamente pela imersão por 10min em ácido peracético (0,2%). Considerando ainda as vantagens do ácido peracético sobre os demais, este parece ser um desinfetante com grande potencial para uso odontológico.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of immersion into peracetic acid on the dimensional accuracy and surface tension of silicone materials. For the dimensional accuracy assay, 5 specimens were made for the control group and 5 for the treatment group, a ruled block was used as described in American Dental Association (ADA) specification number 19. The measurements were made immediately after preparation and immersion and after 24hours, using a measuring microscope with an accuracy of 0,005 mm. For the surface tension assay, 5 specimens were made, and the measurements of contact angle were read with the software Adobe Photoshop 7.0.1. The data were analyzed with t Student test ($p < 0,05$) and no significant differences between control and treatment groups were found. The short-term disinfection of the impression materials tested had no influence on the evaluated properties.

Key words: disinfection, dimensional accuracy, surface tension, silicone materials.

Referências

- AMERICAN DENTAL ASSOCIATION (ADA) COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS AND ADA COUNCIL ON DENTAL PRACTICE. Infection control recommendations for the dental office and dental laboratory. *J Am Dent Assoc*, v. 27, p. 672-680, May 1996.
- BLACK, J. *Biological performance of materials* 3rd ed. New York: Marcel Dekker, 1988.
- CHASSOT, A. L. C. *Avaliação da eficácia do ácido peracético como desinfetante de resinas acrílicas*. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica – Materiais Dentários) Faculdade de Odontologia, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- CHEE, W. W.; DONOVAN, T. E. Polyvinylsiloxane impression materials: a review of properties and techniques. *J Prosthet Dent*, v. 68, p. 728-732, 1992.
- CHONG, Y. H., SOH G., SETCHELL, D. J., Wickens J. L. The relationship between contact angles of die stone on elastomeric impression materials and voids in stone casts. *Den Mater*, v. 6, p. 162-166, 1990.
- DeWALD, J. P. et al. Wettability of impression materials treated with disinfectants. *Am J Dent*, v. 5, p. 103-108, 1992.
- KODA, E.; NORCIA, C.P. *STERILIFE®: manual do usuário*. [São Paulo]: Lifemed, 1999. 21p.
- MILWARD, P. J.; PHIL, M.; WATERS, M. G. The effect of disinfection and a wetting agent on the wettability of addition-polymerized silicone impression materials. *J Prosthet Dent*, v. 86, n. 2, p. 165-167, 2001.
- PRATTEN, D. H.; CRAIG, R. G. Wettability of a hydrophilic addition silicone impression material. *J Prosthet Dent*, v. 61, p. 197-202, 1989.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria 040/2000 de 26 de dezembro de 2000. Aprova norma técnica de biossegurança em estabelecimentos odontológicos e laboratório de prótese no Rio Grande do Sul. *Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, n. 247, p. 26, 29 de dez. de 2000.
- SHARBAUTH, R. J. Decontamination: principles of disinfection. In: REICHERT, M.; YOUNG, J.H. (Ed.) *Sterilization technology for health care facility*. 2. ed. Gaithersburg, MD.: Aspen publishers, 1997. cap. 3, p. 21-28.
- THOUATI, A et al. Dimensional Stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 76, n. 1, p. 8-14, July 1996.

Endereço para correspondência

Susana Maria Werner Samuel
Rua Ramiro Barcelos, 2492
CEP: 90035-003 - PORTO ALEGRE - RS
Fone: (51) 3316-5197
E-mail: samuels@adufgrs.ufgrs.br