

Avaliação da Reprodução de Detalhes e Estabilidade Dimensional de Alginatos em Função da Desinfecção com Cloramina

Evaluation of Detail Reproduction and Dimensional Accuracy of Alginates According to Chloramine Disinfection

Ricardo Danil Guiraldo^{a*}; Sandrine Bittencourt Berger^a; Rodrigo Vieira Caixeta^a; Eloisa Helena Aranda Garcia de Souza^a; Ricardo Kioshi Hashimoto^b; Rodolfo Hirayama Montero^b; Ricardo Shibayama^b; Mário Alexandre Coelho Sinhoretic^c

^aUniversidade Norte do Paraná, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Odontologia, PR, Brasil.

^bUniversidade Estadual de Londrina, Faculdade de Odontologia, PR, Brasil

^cUniversidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, SP, Brasil

*E-mail: rdguiraldo@gmail.com

Resumo

Este estudo comparou a reprodução de detalhes da superfície e a estabilidade dimensional de modelos de gesso obtidos a partir de moldes desinfetados com cloramina a modelos confeccionados utilizando moldes que não foram desinfetados com dois alginatos (Cavex ColorChange ou Hydrogum 5). Os moldes foram preparados sobre matriz sob pressão com moldeira de acordo com a padronização ISO 1563. Os moldes foram removidos após a geleificação e desinfetados (utilizando cloramina 0,2% por pulverização, armazenados em frascos fechados durante 15 min) ou não desinfetados. Assim, as amostras foram divididas em 4 grupos (n = 5). Os moldes foram preenchidos com gesso dental Durone IV e uma hora após a manipulação do gesso os modelos foram separados da moldeira. A reprodução de detalhes da superfície e a estabilidade dimensional foram avaliadas usando microscopia óptica na linha 50 µm (ISO 1563). Os resultados de estabilidade dimensional (%) foram submetidos à Análise de Variância. A reprodução de detalhes da superfície foi observada em 100% das amostras. Não houve diferença estatística nos valores médios de estabilidade dimensional nas combinações entre procedimento de desinfecção e material de moldagem (p = 0,709), ou para fatores independentes. Os moldes de alginato (Cavex ColorChange e Hydrogum 5) podem ser desinfetados com cloramina 0,2% por pulverização, sem prejuízo na reprodução de detalhes da superfície e a estabilidade dimensional.

Palavras-chave: Materiais para Moldagem Odontológica. Alginatos. Desinfecção.

Abstract

This study compared the surface detail reproduction and dimensional stability of plaster models obtained from molds disinfected with chloramine to models produced using molds which were not disinfected with two alginates materials (Cavex ColorChange ou Hydrogum 5). The molds were prepared on the matrix, under molder pressure, according to ISO 1563 standard. The molds were removed following gelation and disinfected (using 0.2% chloramine by spraying followed by storage in closed jars for 15 min) or not disinfected. Thus, the samples were divided into 4 groups (n = 5). Molds were filled with dental gypsum Durone IV and 1 h after the beginning of the plaster mixing the models were separated from the molder. Surface detail reproduction and dimensional accuracy were evaluated using optical microscopy on the 50-µm line (ISO 1563). The dimensional accuracy results (%) were subjected to ANOVA. The surface detail reproduction was observed in 100% of samples. There was no statistical difference in the mean values of dimensional accuracy in combinations between disinfection procedure and alginate impression material (p = 0.709) or for independent factors. Alginate molds (Cavex ColorChange and Hydrogum 5) can be disinfected with chloramine 0.2% by spraying without damage in the surface detail reproduction and dimensional accuracy.

Keyword: Dental Impression Materials. Alginates. Disinfection.

1 Introdução

O alginato (hidrocolóide irreversível) surgiu na Odontologia em meados da década de 1940, quando o fornecimento de ágar (hidrocolóide reversível) se tornou deficiente durante a II Guerra Mundial (ANUSAVICE, 2003). Dentro os materiais de moldagem, o alginato é o mais utilizado na Odontologia e pode apresentar diferentes formulações na sua composição (GUIRALDO *et al.*, 2014). Seu processo de geleificação se dá através de uma reação sol-gel, onde, na presença da água, o alginato de sódio (ou potássio) reage com o sulfato de cálcio formando uma rede molecular com ligações cruzadas (gel de alginato) (ANUSAVICE, 2003). Após a remoção do molde de alginato da cavidade bucal, ocorre inicialmente uma expansão do material, seguida, posteriormente, do processo de contração, associado aos fenômenos de sinérese e evaporação

(CRAIG, 1988). Em contrapartida, se o molde de alginato ficar imerso em água sofrerá expansão decorrente do fenômeno de embebição (CRAIG, 1988; ANUSAVICE, 2003).

No consultório odontológico, muitas doenças infecciosas, de origem bacteriana ou viral, podem ser transmitidas da cavidade bucal do paciente para o cirurgião-dentista e equipe de saúde bucal, desencadeando infecções cruzadas. Da mesma forma, os profissionais dessa área da saúde poderão constituir-se num verdadeiro veículo de propagação, uma vez que nem todo paciente com doenças infecciosas pode ser identificado mediante história médica, exame físico ou exames laboratoriais. Assim, todos os pacientes devem ser considerados como fonte de infecção, e os procedimentos para o controle destas devem ser usados indistintamente (PAVARINA *et al.*, 1998).

Na realização de procedimentos de moldagem, os materiais utilizados entram em contato com os fluidos bucais, como: sangue, saliva, exsudatos, entre outros, podendo conter microrganismos patogênicos, possibilitando que, via moldes, se transmitam doenças infectocontagiosas, como: herpes, hepatite, tuberculose e AIDS (CARVALHAL *et al.*, 2011). O uso de procedimentos e precauções universais na clínica odontológica e nos laboratórios dentais, portanto, tem o intuito de prevenir a contaminação cruzada, que se estende aos demais membros da equipe odontológica que atuam no consultório, técnicos em prótese e outros pacientes (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2003).

Diante disto, o objetivo neste estudo foi avaliar a reprodução de detalhes da superfície e a estabilidade dimensional de diferentes alginatos (Cavex ColorChange e Hydrogum 5) por meio de modelos de gesso obtidos a partir de moldes desinfetados com cloramina a modelos confeccionados utilizando moldes que não foram desinfetados. As hipóteses nulas testadas foram que moldes desinfetados com cloramina não irão diferir em reprodução de detalhes da superfície [1] ou estabilidade dimensional [2] daqueles moldes que não foram desinfetados independente do alginato empregado.

2 Material e Métodos

Os materiais de moldagem alginato Cavex ColorChange (Cavex Holland BV, Haarlem, Holanda) e Hydrogum 5 (Zhermack, Badia Polesine, RO, Itália) foram utilizados neste estudo.

A reprodução de detalhes da superfície e a estabilidade dimensional para a obtenção de um molde de alginato foi determinada conforme a ISO 1563. Todo o procedimento de moldagem foi realizado sobre uma matriz metálica (ISO 1563) contendo três linhas paralelas com 20, 50 e 75 µm de largura e 25 mm de comprimento e com espaçamento de 2,5 mm entre elas. Duas linhas verticais adicionais marcadas com X e X' foram utilizadas para determinar o comprimento (25 mm). A reprodução de detalhes da superfície e a estabilidade dimensional foram determinadas na linha de 50 µm (ISO 1563). Estas distâncias foram verificadas utilizando microscópio óptico comparador (STM; Olympus Optical Co Ltd, Japão) com precisão de 0,0005 mm.

Moldeiras padronizadas foram utilizadas para a realização das moldagens. Os materiais de moldagem foram manipulados seguindo todas as instruções dos fabricantes em um ambiente com temperatura e umidade relativa controladas ($23 \pm 2^\circ\text{C}$ e $50 \pm 10\%$), a fim de minimizar os fatores que acarretam a alteração dimensional. Após a manipulação do material, o mesmo foi colocado sobre toda a parte interna da moldeira que foi posteriormente assentada sobre a matriz metálica com pressão de 2 Kgf utilizando prensa pneumática para simular o processo de impressão e permitir o extravazamento do material (CARVALHAL *et al.*, 2011; GUIRALDO *et al.*, 2012). Após a presa dos materiais, a moldeira foi removida da matriz

metálica em movimento único e vertical.

Logo após a obtenção dos moldes, os mesmos foram lavados com 150 ml de água destilada, secos e preenchidos com gesso pedra (Durone IV; Dentsply Caulk, Milford, DE, EUA) para a confecção dos modelos ou desinfetados com cloramina 0,2% (Trihydral; Perland Pharmacos Ltda, Cornélio Procópio, PR, Brasil) por pulverização e foram armazenados durante 15 minutos. Nos grupos onde os moldes foram desinfetados com cloramina, os mesmos foram acondicionados em umidificador com 100% de umidade relativa e 37°C , e preenchidos com gesso pedra para confecção dos modelos. Foram confeccionados cinco modelos de gesso ($n = 5$) para cada marca comercial de alginato com ou sem desinfecção. Após a presa do gesso, os modelos foram avaliados quanto à formação de poros ou outros defeitos, sendo descartados aqueles que apresentaram qualquer defeito em um dos pontos de referência.

Mensurações de reprodução de detalhes da superfície foram realizadas utilizando um microscópio óptico (SZM; Bel Engineering srl, MI, Itália). Os modelos de gesso foram examinados sob baixo ângulo de iluminação em ampliações de 4x a 12x para determinar se a linha de 50 µm foi completamente reproduzida sobre o total de 25 mm de comprimento entre as linhas de referência (X e X'). Os valores de reprodução de detalhes foram posteriormente submetidos à análise descritiva por porcentagem (ISO 1563).

As mensurações de estabilidade dimensional foram realizadas em modelos de gesso utilizando um microscópio óptico (STM; Olympus Optical Co Ltd) com precisão de 0,0005 mm. A estabilidade dimensional expressa em porcentagem (L) foi calculada utilizando a equação: $L = [(L2-L1)/L1] \times 100$, em que L1 é a distância entre as linhas da matriz e L2 é a distância entre as linhas sobre os modelos de gesso (ISO 1563). Aos valores de estabilidade dimensional foi adicionado 100% (GUIRALDO *et al.*, 2015) e então foram submetidos ao teste de D'Agostino & Pearson para normalidade e, em seguida, à Análise de Variância dois fatores (procedimento de desinfecção x material de moldagem) com 5% de significância.

3 Resultados e Discussão

A linha de 50 µm foi completamente reproduzida por todos os alginatos, independentemente do procedimento de desinfecção ou material de moldagem (100% das 5 amostras dos 4 grupos).

Com base nos resultados obtidos (Tabela 1), não houve diferença estatisticamente significativa nos valores médios da estabilidade dimensional em modelos de gesso obtidos pelas combinações de moldes de diferentes alginatos e desinfecção para preenchimento deste ($p=0,709$), ou para fatores independentes.

Tabela 1: Valores médios de estabilidade dimensional (%) para os diferentes grupos (Desvio Padrão)

Alginato	Estabilidade Dimensional (%)	
	Sem Desinfecção	Desinfetado com Cloramina
Cavex ColorChange	99,93 (0,19)	100,04 (0,04)
Hydrogum 5	99,98 (0,12)	100,04 (0,08)

Fonte: Dados da pesquisa.

Desinfecção é o processo que elimina microrganismos na forma vegetativa, excetuando-se os esporos bacterianos. Esse processo só deve ser indicado na impossibilidade de submeter o material ao processo de esterilização. A desinfecção dos moldes, antes de serem enviados aos laboratórios dentais, é de suma importância, pois foi comprovada a transferência de microrganismos para os modelos em gesso originados de moldes contaminados (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2003). De maneira geral, os moldes são enxaguados em água corrente para remover a saliva ou o sangue. Entretanto, de acordo com a Associação Dentária Americana, a lavagem remove uma parte da flora microbiana; porém, microrganismos patogênicos podem permanecer na superfície dos moldes (INFECTION..., 1998). As normas da Associação Dentária Americana sugerem que materiais como os hidrocolóides irreversíveis, os polissulfetos, os poliésteres e os silicones devem ser lavados em água corrente e imersos ou pulverizados em solução desinfetante (PAVARINA *et al.*, 1998). Contudo, além da desinfecção bem sucedida, é necessária a manutenção das propriedades físico-químicas do material de moldagem, tais como capacidade de reprodução de detalhes, estabilidade dimensional e grau de umedecimento. A descontaminação de materiais de moldagem é essencial para o controle de infecção cruzada (TAYLOR; WRIGHT; MARYAN, 2002). O efeito do armazenamento de moldes de alginato pulverizados com solução desinfetante sobre a estabilidade dimensional dos modelos de gesso foram anteriormente investigados (HIRAGUCHI *et al.*, 2005; GUIRALDO *et al.*, 2012). Os relatórios variam muito na sua escolha de concentração de desinfetante e procedimento, o que torna difícil avaliar o método mais adequado (TAYLOR; WRIGHT; MARYAN, 2002). As soluções mais utilizadas são glutaraldeído, formaldeído, álcool, solução de iodo, fenol sintético e hipoclorito de sódio (GUIRALDO *et al.*, 2012). Entretanto, são escassas investigações com cloramina. Assim, no presente estudo, a desinfecção consistiu de um tratamento de desinfecção por pulverização de 15 minutos com solução de cloramina 0,2%.

Em um estudo anterior (HIRAGUCHI *et al.*, 2004), a reprodução de detalhes de superfície em modelos de gesso com 10 produtos de alginato armazenado em 100% de umidade relativa por 2 h foram investigados. Entre estes produtos, alguns produtos típicos foram pulverizados

com desinfetante e selado em frascos de armazenamento durante 2 h (HIRAGUCHI *et al.*, 2004). Verificou-se que o armazenamento durante 2 h, depois pulverização quer com 1% de hipoclorito de sódio ou 2% de glutaraldeído, não afetou a reprodução de detalhes de modelos de gesso obtidos a partir das impressões de alginato, o qual foi caracterizado por pouca contração em 100% de umidade relativa (HIRAGUCHI *et al.*, 2004). A reprodução de detalhes de superfície de modelos de gesso não foi afetada pela solução desinfetante ou alginato no presente estudo. Este fato é clinicamente relevante, devido a grande eficácia da cloramina na desinfecção.

A estabilidade dimensional após desinfecção com em agentes para o devido fim, com frequência diferente da estabilidade dimensional após utilização de água deionizada (PEUTZFELDT; ASMUSSEN, 1989). No presente estudo, o agente para desinfecção utilizado foi a cloramina. A cloramina age por ação biocida através de reação oxidativa e de hidrólise proteica, reagindo com o material orgânico dos micro-organismos vivos de qualquer tipo, penetrando e/ou rompendo as paredes celulares das bactérias: Gram positivas, Gram negativas, fungos, vírus, microbactérias, levedos, em forma vegetativa (esporos) ou não, com que entra em contato, destruindo o material celular ou interrompendo processos essenciais conduzindo à destruição inevitável delas/deles. Esta reação oxidativa e de hidrólise proteica mata os micro-organismos tanto em ambiente aeróbio como anaeróbio muito rapidamente, mesmo em baixas concentrações. Por causa da irreversibilidade da reação oxidativa e de hidrólise não há nenhuma possibilidade dos microrganismos criarem resistência ao princípio ativo. No corrente estudo, não foi observado diferença entre modelos preenchidos com moldes desinfetados quando comparado a não desinfetados com diferentes alginatos (Tabela 1). Assim, em relação a estabilidade dimensional, este desinfetante pode ser utilizado com os alginatos utilizados neste estudo (Cavex ColorChange e Hydrogum 5). Entretanto, outras propriedades dos alginatos devem ser testadas com o uso deste desinfetante para comprovar este achado.

Os métodos aceitáveis de mensuração da estabilidade dimensional são: paquímetro (WOODWARD; MORRIS; KHAN, 1985; TAYLOR; WRIGHT; MARYAN, 2002), micrômetro (RUEGGERBERG *et al.*, 1992), relógio comparador (MILLSTEIN, 1992), e microscópio óptico (HILTON; SCHWARTZ; BRADLEY, 1994; GUIRALDO *et al.*, 2012). Este último dispositivo foi utilizado no presente estudo, devido à alta precisão (0,0005 milímetro). A maior diferença na mensuração da estabilidade dimensional entre a matriz e os modelos de gesso foi de 0,07% (Cavex ColorChange sem desinfecção), que não diferiu estatisticamente das outras combinações de procedimento de desinfecção / material de moldagem. Assim, alginatos são materiais de moldagem normalmente recomendados para moldagens iniciais em próteses e propósitos ortodônticos, onde o nível de precisão é percebido como menos crítico (TAYLOR; WRIGHT;

MARYAN, 2002). No entanto, nossos resultados sugerem que este material de impressão tem estabilidade dimensional suficiente para outros usos em Odontologia. Assim, com base nos resultados deste estudo, as hipóteses nulas foram aceitas, como não houve diferença na reprodução de detalhes da superfície e na estabilidade dimensional em modelos preenchidos com moldes desinfetados quando comparado a não desinfetados com diferentes alginatos.

4 Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que a solução desinfetante e os materiais de moldagem utilizados neste estudo não são fatores de escolha em relação à reprodução de detalhes da superfície ou estabilidade dimensional. Desta forma, os moldes obtidos a partir dos alginatos Cavex ColorChange e Hydrogum 5 podem ser desinfetados com cloramina 0,2% por pulverização sem prejuízo para os modelos de gesso oriundos destes moldes em relação estas propriedades.

Referências

ANUSAVICE, K.J. *Phillips' science of dental materials*. Philadelphia: Saunders, 2003.

CARVALHAL, C.I. *et al.* Dimensional change of elastomeric materials after immersion in disinfectant solutions for different times. *J. Contemp. Dent. Pract.*, v.12, n.4, p.252-258, 2011.

CRAIG, R.G. Review of dental impression materials. *Adv. Dent. Res.*, v.2, n.1, p.51-64, 1988.

GUIRALDO, R.D. *et al.* Characterization of morphology and composition of inorganic fillers in dental alginates. *Biomed. Res. Int.*, n.178064, p.1-7, 2014.

GUIRALDO, R.D. *et al.* Influence of alginate impression materials and storage time on surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models. *Acta Odontol. Latinoam.*, v.28, n.2, p.156-161, 2015.

GUIRALDO, R.D. *et al.* Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: Influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. *Braz. Dent. J.*, v.23, n.4, p.417-421, 2012.

HILTON, T.J.; SCHWARTZ, R.S.; BRADLEY-JR, D.V. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 2: effects on gypsum casts. *Int. J. Prosthodont.*, v.7, n.5, p.424-433, 1994.

HIRAGUCHI, H. *et al.* Effect of storage period of alginate impressions following spray with disinfectant solutions on the dimensional accuracy and deformation of stone models. *Dent. Mater. J.*, v.24, n.1, p.36-42, 2005.

HIRAGUCHI, H. *et al.* Effect of storage of alginate impressions following spray with disinfectant solutions on the dimensional accuracy and deformation of stone models. *J. J. Dent. Mater.*, v.23, n.1, p.8-15, 2004.

INFECTION control recommendations for the dental office and the dental laboratory. Council dental materials, instruments, and equipment. council on dental practice. Council on on Dental Therapeutics. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.116, n.2, p.241-248, 1998.

ISO 1563. Dental alginate impression material. Geneva Switzerland, 1990.

MILLSTEIN, P.L. Determining the accuracy of gypsum casts made from type IV dental stone. *J. Oral Rehabil.*, v.19, n.3, p.239-243, 1992.

PAVARINA, A.C. *et al.* Influência da desinfecção de moldes na alteração dimensional de modelos de gesso. *Rev. Odontol. UNESP*, v.27, n.2, p.381-391, 1998.

PEUTZFELDT, A.; ASMUSSEN, E. Effect of disinfecting solutions on accuracy of alginate and elastomeric impressions. *Scand. J. Dent. Res.*, v.97, n.5, p.470-475, 1989.

RUEGGEBERG, F.A. *et al.* Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J. Prosthet. Dent.*, v.67, n.5, p.628-631, 1992.

SANTOS-JÚNIOR, G.C. *et al.* Avaliação das propriedades físico-mecânicas de um gesso tipo IV submetido a métodos de desinfecção. Parte II – rugosidade superficial e estabilidade dimensional. *Cienc. Odontol. Bras.*, v.6, n.1, p.31-35, 2003.

TAYLOR, R.L.; WRIGHT, P.S.; MARYAN C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent. Mater.*, v.18, n.2, p.103-110, 2002.

WOODWARD, J.D.; MORRIS, J.C.; KHAN Z. Accuracy of stone casts produced by perforated trays and nonperforated trays. *J. Prosthet. Dent.*, v.53, n.3, p.347-350, 1985.