

# Análise Microbiológica do Glutaraldeído após Sucessivas Imersões de Impressões de Alginato

## Microbiological Analysis of Glutaraldehyde after Successive Immersions of Alginate Impressions

Daniela Martins Meira<sup>1</sup>, Vicente Castelo Branco Leitune<sup>1</sup>, Fabrício Mezzomo Collares<sup>2</sup>, Sueli Teresinha Van Der Sand<sup>3</sup>, Susana Maria Werner Samuel<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Odontologia Conservadora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup> Professora Associada II do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>4</sup> Professora Titular do Departamento de Odontologia Conservadora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

### Abstract

**Aim:** The objective of this work is to evaluate the efficacy of 2% glutaraldehyde solution after successive immersions of contaminated alginate impressions by analyzing its bacteriostatic and bactericidal activity.

**Materials and methods:** Seven samples of the disinfectant were collected. Evaluation of bacteriostatic activity of the samples was performed by observing the presence of viable bacteria through Standard Methods Agar (Plate Count Agar). Plates were inoculated with *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Staphylococcus aureus* in order to evaluate bactericidal activity. Wells with a 0.9 cm diameter at the centre of the plate received aliquots of 100 µL of glutaraldehyde in each sample. Then, the plates were maintained at 8-10°C for 16 hours to allow diffusion of the compound. Later, the plates were stored at 37°C in a stove for 24 hours. Antibacterial activity was evaluated by the presence of zone of inhibition in bacterial growth around the wells where the glutaraldehyde was placed.

**Results:** Results show no bacterial growth in any sample, and all inoculated plates showed zone of inhibition in bacterial growth.

**Conclusion:** With this study design, it is possible to conclude that at least 70 alginate impressions may be disinfected in 3L of 2% glutaraldehyde solution during 28 days.

**Keywords:** alginate, disinfection, glutaraldehyde

**Correspondência:** Susana Maria Werner Samuel

**Endereço:** Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Rua Ramiro Barcelos, 2492 – 4º andar – Laboratório de Materiais Dentários – CEP  
90035-003, Porto Alegre – RS, Brasil

**Fone:** (51) 33085197

Data de Submissão: 10/04/2012

Data de Aceite: 23/05/2012

### Resumo

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar através da análise de sua ação bacteriostática e bactericida, a eficácia de uma solução de glutaraldeído 2% após receber sucessivas imersões de impressões de alginato, contaminadas.

**Materiais e métodos:** Foram coletadas sete amostras do desinfetante em uso. A avaliação da ação bacteriostática, das amostras se deu pela presença de bactérias viáveis através do método de Contagem Padrão em Ágar. Para a avaliação da ação bactericida, placas foram inoculadas com *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Staphylococcus aureus*. Poços com 0,9 cm de diâmetro, realizados no meio de cultura das placas, receberam alíquotas de 100µL de glutaraldeído, de cada amostra. As placas foram mantidas entre 8-10°C, por 16 horas para difusão do composto. Após as placas foram para estufa a 37°C, por 24 horas. A atividade antibacteriana foi avaliada pela presença de zonas de inibição de crescimento bacteriano em torno dos poços onde o glutaraldeído foi colocado.

**Resultados:** Os resultados mostram que não houve crescimento bacteriano em nenhuma amostra e que todas as placas inoculadas mostraram zona de inibição pela ação do glutaraldeído.

**Conclusão:** O delineamento deste estudo permite concluir que pelo menos, 70 impressões de alginato podem ser desinfetadas em 3L de glutaraldeído 2%, durante 28 dias.

**Palavras-chave:** alginato, desinfecção, glutaraldeído

### Introdução

O alginato ou hidrocolóide irreversível é um material de amplo uso para a realização de impressões da cavidade bucal de pacientes para posterior confecção de modelos de gesso. Durante a tomada de impressão, o alginato entra em contato íntimo com a microbiota oral do paciente e, após sua geleificação, carrega consigo saliva, microrganismos e, eventualmente, sangue na sua superfície e no seu interior (GERHARDT; SYDISKIS, 1991; MCNEILL; COULTER; HUSSE, 1992; AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, 2007; EGUSA et al., 2008). Assim, a desinfecção de impressões é uma medida de biossegurança fundamental para evitar contaminação cruzada.

O alginato é um material termossensível que sofre evaporação, embebição e sinérese, condições que exigem um processo de desinfecção químico pelo menor tempo possível, prevenindo alterações dimensionais e garantindo a reprodução de detalhes no modelo de gesso (SHEN, 2005). Estudos recomendam desinfecção de impressões de alginato com solução de glutaraldeído através do método de imersão (AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, 2007; BOCK; FUHRMANN; SETZ, 2008; KOTSIOMITI; TZIALLA; HATJIVASILIOU, 2008). A solução de glutaraldeído 2% é utilizada como desinfetante para desinfecção de impressões de alginato, principalmente por não alterar as suas propriedades (JOHNSON et al., 1998; BOCK et al., 2008) e por sua eficácia antimicrobiana (JENNINGS et al., 1991; MCNEILL; COULTER, 1992; KAPLAN; GOLDSTEIN; BOYLAN, 1994; AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, 2007).

Na prática clínica, o processo de desinfecção de impressões de alginato tem ocorrido, preferencialmente, por imersão, e há poucos esclarecimentos sobre o número de impressões que podem ser desinfetadas num determinado volume de uma mesma solução, durante seu prazo de validade (AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, 2007; BOCK; FUHRMANN; SETZ, 2008; KOTSIOMITI; TZIALLA; HATJIVASILIOU, 2008). Tudo indica que essa prática poderia acarretar a diluição da solução e aumentar a carga

microbiana do desinfetante e não se sabe qual a influência destes efeitos cumulativos, sobre a eficácia do desinfetante, a longo prazo.

Sendo assim, mesmo havendo consenso sobre a necessidade de desinfecção de impressões de alginato, faltam parâmetros ou informações de referência sobre essas questões, que melhor possam orientar o profissional preocupado em prevenir a infecção cruzada na prática clínica.

O objetivo deste trabalho é avaliar, através da análise de sua ação bacteriostática e bactericida, a eficácia de uma solução de glutaraldeído 2% após receber sucessivas imersões de impressões de alginato obtidas de pacientes.

## Materiais e Métodos

O estudo desenvolveu-se a partir da necessidade de desinfecção das impressões de alginato realizadas por alunos, nos pacientes de uma Disciplina Clínica de uma Faculdade de Odontologia.

O desinfetante utilizado foi o glutaraldeído 2% (Glutaron II – Rioquímica -RJ- Brasil). O recipiente plástico que recebeu os 3L ativados da solução desinfetante permaneceu fechado, à temperatura ambiente.

Os alunos foram orientados e acompanhados durante todos os processos de desinfecção, de acordo com o protocolo apresentado no Quadro 1.

O número de imersões de impressões de alginato desde a ativação até o fim do período de validade do desinfetante (28 dias) foi registrado.

1. Após remover a impressão da boca do paciente, lavá-la durante 30 segundos sob água corrente da torneira;
2. Remover o excesso de água contida na impressão agitando gentilmente;
3. Imergir a impressão no recipiente contendo 3L da solução de glutaraldeído 2%, durante 10 minutos, mantendo-o fechado;
4. Remover a impressão do recipiente e lavá-la sob água corrente da torneira durante 30 segundos;
5. Remover o excesso de água antes do vazamento de gesso. Se necessário, secar a impressão com leves jatos de ar.

Quadro 1. Protocolo para desinfecção de impressões de alginato.

### Obtenção das amostras

A amostra inicial ( $A_{m0}$ ) do desinfetante foi obtida logo após a ativação da solução. Foram coletados 5mL do desinfetante com o auxílio de uma seringa estéril. A cada 10 impressões de alginato imersas na solução desinfetante foi coletada uma nova amostra, conforme a demanda de desinfecção de impressões de alginato. Desta maneira, a amostra 1 ( $A_{m1}$ ) foi coletada após a décima imersão, a amostra 2 ( $A_{m2}$ ); após a vigésima e, assim, sucessivamente até expirar o prazo de validade do desinfetante.

As seringas foram armazenadas em sacos plásticos com fecho, à temperatura ambiente, codificadas e encaminhadas para análise microbiológica. As amostras foram analisadas por um único operador cego quanto ao delineamento experimental do estudo.

### Contagem Padrão em Ágar

Para a análise da ação bacteriostática, as amostras do desinfetante foram analisadas pela presença de bactérias viáveis através do método de Contagem Padrão em Ágar. De cada amostra, foram removidos 0,1 mL com uma micropipeta e inoculados em uma

placa de Petri contendo 20 mL de ágar PCA (Acumedia-Michigan-USA), sendo realizado o método de espalhamento em superfície com auxílio de alça de Drigalski. Para cada amostra, esta análise foi feita em triplicata. As placas foram incubadas em estufa a  $35 \pm 2$  °C, sendo observadas a cada 24 horas, durante 48 horas. Após este período, as placas foram analisadas quanto à presença de crescimento bacteriano. Em caso de crescimento bacteriano, o número de colônias formadas era contado para obtenção do número de Unidades Formadoras de Colônia por mL de solução (UFC/mL).

### Atividade antibacteriana da solução de glutaraldeído

Para a análise da ação bactericida residual da solução de glutaraldeído, as amostras do desinfetante coletadas durante o seu esperimento, foram analisadas quanto à sua capacidade em inibir crescimento bacteriano. Placas de Petri contendo Agar Muller Hinton foram inoculadas com *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Staphylococcus aureus*. Posteriormente, poços com 0,9 cm de diâmetro foram produzidos no meio de cultura nas placas, e uma alíquota de 100µL de glutaraldeído, de cada amostra, foram depositados em cada poço formado. As placas foram então mantidas sob refrigeração a uma temperatura de 8-10°C, por 16 horas para difusão do composto. Após este período as placas foram transferidas para estufa a uma temperatura de 37°C, por 24 horas. A atividade antibacteriana foi detectada pela presença de zonas de inibição de crescimento bacteriano em torno dos poços onde a alíquota de glutaraldeído foi colocada. Os ensaios foram realizados em triplicata para cada microrganismo teste, totalizando 09 análises para cada amostra.

## Resultados

Durante os 28 dias de validade dos 3L do desinfetante foram desinfetadas 70 impressões de alginato. Para análise da ação bacteriostática, foram semeadas e analisadas 24 placas de Petri a partir das oito amostras coletadas durante o uso do desinfetante ( $A_{m0}$ ,  $A_{m1}$ ,  $A_{m2}$ ,  $A_{m3}$ ,  $A_{m4}$ ,  $A_{m5}$ ,  $A_{m6}$ ,  $A_{m7}$ ). Não foi observado crescimento bacteriano em nenhuma placa referente a qualquer amostra.

Todas as amostras recolhidas durante o uso, no período de validade do desinfetante, foram capazes de inibir o crescimento bacteriano de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* quando analisadas ao término do experimento, no 28º dia após a ativação do desinfetante, conforme mostra a figura 1.

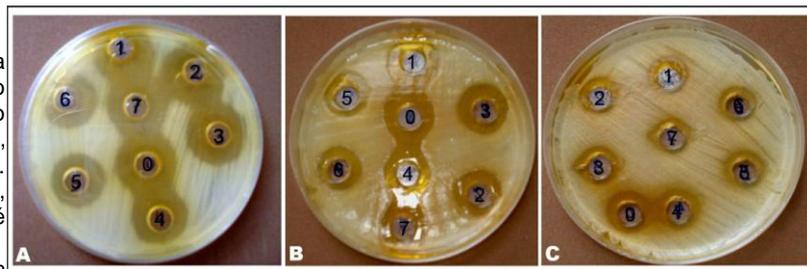


Figura 1. Análise bactericida das amostras. Placas semeadas ao 28º dia do experimento, apresentando halos de inibição referentes às amostras  $A_{m0}$ ,  $A_{m1}$ ,  $A_{m2}$ ,  $A_{m3}$ ,  $A_{m4}$ ,  $A_{m5}$ ,  $A_{m6}$ ,  $A_{m7}$ . A) *Escherichia Coli*; B) *Pseudomonas aeruginosa*; C) *Staphylococcus aureus*

## Discussão

Medidas de biossegurança são indispensáveis durante o atendimento odontológico para proteção do paciente e de toda a

equipe clínica e técnica. Um estudo realizado no Japão mostrou que as impressões e os modelos de gesso de pacientes estavam contaminados por microrganismos como *Candida Albicans*, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococci*, *Streptococci*, entre outros. Neste mesmo estudo, a aplicação de um questionário mostrou que apenas 56% dos dentistas utilizam um protocolo para desinfecção de impressões (EGUSA et al., 2008). No Reino Unido, uma pesquisa através de questionários com laboratórios de prótese, evidenciou que apenas 64% das impressões foram desinfetadas, mas sem grandes esclarecimentos sobre o método utilizado (AL-AHMAR et al., 2008).

Comparando com outros materiais de impressão, um estudo com amostras clínicas mostrou que o alginato retém de 18 a 280 vezes mais microrganismos que a sílica de adição (AL-OMARI; JONES; WOOD, 1998). Uma pesquisa *in vitro* e *in vivo* avaliou a persistência de microrganismos no alginato e nos elastômeros. Os resultados do estudo *in vitro* mostraram que *S. aureus* e *C. albicans* são os microrganismos que mais persistiram em ambos os materiais, entretanto, no alginato, a presença de microrganismos foi maior. O mesmo ocorreu com o estudo *in vivo* que evidenciou que no alginato os microrganismos persistem de 3 ou 4 mais do que nos elastômeros (SAMARANAYAKE; HUNJAN; JENNINGS, 1991). Quando comparado aos elastômeros, o alginato, por suas características peculiares, necessita de uma atenção especial quanto à sua desinfecção, já que carrega mais microrganismos do que o polivinilsiloxano e o poliéster (AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, 2007).

Apesar de alguns estudos se mostrarem contrários ao uso do glutaraldeído, este desinfetante ainda se mantém como referência em desinfecção de alginato por não alterar suas propriedades, garantindo um modelo de gesso fidedigno para estudo e trabalho (JONES et al., 1990; JOHNSON et al., 1998; BOCK; FUHRMANN; SETZ, 2008). Além disso, o glutaraldeído é eficaz contra a microbiota bucal em estudos clínicos (AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, 2007), bem como contra microrganismos patogênicos em estudos *in vitro* (KAPLAN; GOLDSTEIN; BOYLAN, 1994), tais como, *Pseudomonas aeruginosa* (JENNINGS; SAMARANAYAKE, 1991), *Candida albicans* (JENNINGS; SAMARANAYAKE, 1991), *Streptococcus sanguis* (MCNEILL; COULTER; HUSSEY, 1992). Outro fator importante é que a solução de glutaraldeído 2% não é corrosiva, sendo viável para desinfecção de impressões tomadas com moldes metálicas, sem danificá-las ao longo do seu uso.

Alguns autores insistem no uso da solução de hipoclorito como desinfetante de impressões, mas os resultados na literatura quanto ao seu uso são controversos. Um estudo que utilizou hipoclorito para desinfecção de impressões de alginato através de imersão por 10 minutos mostrou que a solução se manteve estável durante 05 dias para desinfecção de 80 impressões. Entretanto, observaram que o próprio alginato por conter sódio, potássio e cálcio, como qualquer outro composto orgânico, reage rapidamente com os compostos clorados, diminuindo sua disponibilidade no desinfetante, diminuindo sua capacidade bactericida. Além disto, as moldes metálicas mostraram sinais de corrosão após os 10 min de imersão na solução de hipoclorito e essa liberação de íons também diminui a disponibilidade de compostos clorados na superfície do alginato pode acarretar falhas na presa do gesso a ser vazado. Outro fator, não menos importante é a diluição causada pela lavagem pré-desinfecção, o que também leva à perda de compostos clorados (GERHARDT; WILLIAMS, 1991). Em outro estudo, a solução de hipoclorito de sódio 1% foi eficaz em eliminar *S. aureus*, mas o processo causou falhas na superfície do gesso, dificultando a reprodução de detalhes (TAYLOR; WRIGHT; MARYAN, 2002).

O protocolo de desinfecção deste experimento propunha que, após remover a impressão da boca do paciente, os alunos lavassem a impressão durante 30 segundos sob água corrente da torneira, com

o intuito de remover parte da matéria orgânica (TULLNER; COMMETTE; MOON, 1988; MCNEILL; COULTER; HUSSEY, 1992; BEYERLE et al., 1994) para reduzir o número de microrganismos presentes na superfície da impressão (MCNEILL; COULTER; HUSSEY, 1992), a fim de diminuir a carga bacteriana no desinfetante (AL-JABRAH; AL-SHUMAILAN; AL-RASHDAN, et al., 2007). Uma revisão da literatura sobre desinfecção de impressões sugere que o uso da técnica de imersão é mais adequada do que a de spray (KOTSIOMITI; TZIALLA; HATJIVASILIOU, 2008). A escolha de 10 minutos de imersão em solução de glutaraldeído foi baseada em estudos que utilizaram este tempo em suas metodologias para desinfecção de impressões por imersão (JONES et al., 1988; JONES et al., 1990; JENNINGS; SAMARANAYAKE, 1991; JOHNSON et al., 1998; BOCK; FUHRMANN; SETZ, 2008) e também porque a solução de glutaraldeído 2% se mostrou eficaz para desinfecção de impressões de alginato imersas neste intervalo de tempo (KAPLAN; GOLDSTEIN; BOYLAN, 1994). Após a remoção da impressão da solução de glutaraldeído, os alunos foram orientados, novamente, a lavar a impressão durante 30 segundos sob água corrente da torneira a fim de remover resíduos da solução desinfetante que pudessem acarretar falhas na cristalização do gesso a ser vazado (OWEN; GOOLAM, 1993; BODEN; LIKEMAN; CLARK, 2001). Não foram encontrados dados na literatura sobre qual seria a quantidade ideal de desinfetante para a desinfecção de uma única ou de várias impressões. Os estudos também não mencionam o tipo de recipiente e a quantidade de desinfetante utilizado. Neste estudo foram utilizados 3L de solução de glutaraldeído 2% em um recipiente plástico com tampa.

Durante o experimento, observou-se que no recipiente do desinfetante havia resíduos de alginato que poderiam estar contaminados com microrganismos. Além disso, as imersões sucessivas das impressões contaminadas poderiam aumentar cumulativamente o número de microrganismos na solução. Estudar a ação bacteriostática do desinfetante durante seu uso e seu período de validade teve o objetivo de avaliar a quantidade de microrganismos viáveis presentes na solução durante os 28 dias. Durante o experimento os alunos desinfetaram 70 impressões de alginato e as 24 amostras cultivadas em Agar PCA não apresentaram crescimento bacteriano, ou seja, não havia bactérias viáveis na solução desinfetante durante o processo e, nem mesmo, no 28º dia, negando a hipótese da contaminação do desinfetante, nas condições delineadas neste estudo.

De acordo com o protocolo de desinfecção proposto, é provável que as impressões ao serem imersas carregassem consigo gotículas de água remanescentes da lavagem inicial, que poderiam diluir o desinfetante podendo acarretar prejuízo na sua eficácia. A análise da ação bactericida da solução de glutaraldeído 2% permite inferir sobre sua eficácia em inibir crescimento bacteriano. Os microrganismos *Escherichia coli* (SAMARANAYAKE; HUNJAN; JENNINGS, 1991; IVANOVSKI et al., 1995), *Pseudomonas aeruginosa* (GERHARDT; WILLIAMS, 1991; JENNINGS; SAMARANAYAKE, 1991; BEYERLE et al., 1994; SCHWARTZ, 1994; IVANOVSKI et al., 1995; MEMARIAN et al., 2007; EGUSA et al., 2008) *Staphylococcus aureus* (GERHARDT; WILLIAMS, 1991; SAMARANAYAKE; HUNJAN; JENNINGS, 1991; BEYERLE et al., 1994; SCHWARTZ et al., 1994; IVANOVSKI et al., 1995; TAYLOR; WRIGHT; MARYAN, 2002; MEMARIAN et al., 2007) foram utilizados, como em outros estudos, devido a sua forte relação com a contaminação cruzada tão combatida na prática odontológica. Todas as amostras do desinfetante foram capazes de inibir o crescimento de todos estes microrganismos. Estes dados evidenciaram que os 3L da solução de glutaraldeído 2% se mantiveram eficazes ao longo de sua utilização para a desinfecção de 70 impressões de alginato durante 28 dias, derrubando a hipótese da inativação ou comprometimento da eficácia do desinfetante, nas condições delineadas neste estudo.

A importância deste estudo está no ineditismo de sua aplicabilidade clínica. Os resultados mostram que, pelo menos, 70 impressões de alginato podem ser desinfetadas em 3L de glutaraldeído 2%, durante 28 dias com manutenção comprovada de sua eficácia. Mais estudos são necessários para definir a capacidade máxima de impressões que podem ser desinfetadas em uma mesma solução. Entretanto, parece que 70 impressões, em 28 dias, é uma relação representativa da demanda de um consultório odontológico ou de uma clínica de ensino e pode servir como parâmetro de referência para novos estudos.

As condições deste estudo permitem concluir que 3L de glutaraldeído 2% mantêm-se eficazes no processo de desinfecção de 70 impressões de alginato durante 28 dias, podendo ser utilizado clinicamente para este fim.

## Conclusão

Verificou-se alta prevalência e baixa severidade de fluorose dentária; situação esperada onde teores de flúor na água de abastecimento público estão dentro dos recomendados, como é o caso de Pelotas. A maior parte dos escolares relatou usar quantidade de dentífrico acima do indicado. Sua contribuição na prevalência de fluorose dentária deve ser investigada através de outros delineamentos.

## Referências

- AL-AHMAR, A.O. et al. Quality of master impressions and related materials for fabrication of complete dentures in the UK. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v. 35, no.2, p. 111-115, Feb. 2008.
- AL-JABRAH, O.; AL-SHUMAILAN, Y. AL-RASHDAN, M. Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether, and polyvinyl siloxane impression materials. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 20, no. 3, p. 299-307, May/June 2007.
- AL-OMARI, W.M.; JONES, J.C.; WOOD, D. J. The effect of disinfecting alginate and addition cured silicone rubber impression materials on the physical properties of impressions and resultant casts. *Eur. Prosthodont. Restor. Dent.*, Larkfield, UK, v. 6, no. 3, p. 103-110, Sept. 1998.
- BEYERLE, M.P. et al. Immersion disinfection on irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite. Part I: Microbiology. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 7, no. 3, p. 234-238, May/June 1994.
- BOCK, J.J.; FUHRMANN, R. A.; SETZ, J. The influence of different disinfectants on primary impression materials. *Quintessence Int.*, Berlin, v. 39, no. 3, p. e93-e98, Mar. 2008.
- BODEN, J.; LIKEMAN, P.; CLARK, R. Some effects of disinfecting solutions on the properties of alginate impression material and dental stone. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.*, Larkfield, v. 9, no. 3-4, p.131-135, Sept./Dec. 2001.
- EGUSA, H. et al. An analysis of the persistent presence of opportunistic pathogens on patient-derived dental impressions and gypsum casts. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 21, no. 1, p.62-68, Jan./Feb. 2008.
- GERHARDT, D.E.; SYDISKIS, R.J. Impression materials and virus. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 122, no. 5, p. 51-54, May 1991.
- GERHARDT, D.E.; WILLIAMS, H.N. Factors affecting the stability of sodium hypochlorite solutions used to disinfect dental impressions. *Quintessence Int.*, Berlin, v. 22, no. 7, p. 587-591, July 1991.
- IVANOVSKI, S. et al. Disinfection of dental stone casts: antimicrobial effects and physical property alterations. *Dent. Mater.*, Copenhagen, v. 11, no. 1, p. 19-23, Jan. 1995.
- JENNINGS, K.J.; SAMARANAYAKE, L.P. The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 4, no. 4, p. 382-387, July/Aug. 1991.
- JOHNSON, G.H. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 79, no. 4, p. 446-453, Apr. 1998.
- JONES, M.L. et al. A Reflex Plotter investigation into the dimensional stability of alginate impressions following disinfection by varying regimes employing 2.2 per cent glutaraldehyde. *Br. J. Orthod.*, London, v. 15, no. 3, p.185-192, Aug. 1988.
- JONES, M.L. et al. The dimensional stability of self-disinfecting alginate impressions compared to various immersion regimes. *Angle Orthod.*, Appleton, v. 60, no .2, p. 123-128, Summer 1990.
- KAPLAN, B.A.; GOLDSTEIN, G.R.; BOYLAN, R. Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreversible hydrocolloid. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 71, no. 6, p. 603-606, June 1994.
- KOTSIOMITI, E.; TZIALLA, A.; HATJIVASILIOU, K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v. 35, no. 4, p. 291-299, Apr. 2008.
- MCNEILL, M.R.; COULTER, W.A.; HUSSEY, D.L. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 5, no. 6, p.563-567, Nov./Dec. 1992.
- MEMARIAN, M. et al. Disinfection efficiency of irreversible hydrocolloid impressions using different concentrations of sodium hypochlorite: a pilot study. *J. Contemp. Dent. Pract.*, Cincinnati, v. 8, no.4 , p. 27-34, May 2007.
- OWEN, C.P.; GOOLAM, R. Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination: a review and a protocol. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 6, no. 5, p. 480-494, Sept./Oct. 1993.
- SAMARANAYAKE, L.P.; HUNJAN, M.; JENNINGS, K.J. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 65, no. 2, p. 244-249, Feb. 1991.
- SCHWARTZ, R.S. et al. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 1: Microbiology. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, Ill., v. 7, no. 5, p. 418-423, Sept./Oct. 1994.
- SHEN, C. Materiais de Moldagem. In: ANUSAVICE, K.J. (Ed.). Philips, *Materiais Dentários*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 193-238.
- 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.*, Copenhagen, v. 18, no. 2, p.103-110, Mar. 2002.

---

TULLNER, J.B.; COMMETTE, J.A.; MOON, P.C. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 60, no. 6, p.725-728, Dec. 1988.