

Análise da eficácia antimicrobiana do ácido peracético na desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível

Analysis of the antimicrobial effectiveness of peracetic acid for the disinfection of irreversible hydrocolloid impressions

Carmem Dolores Vilarinho Soares de MOURA^a, Urias Silva VASCONCELOS^{a*},
Thalisson Saymo de Oliveira SILVA^a, Ângelo Antônio Rodrigues Irene da SILVA^a,
Eduardo Crysnamuk Carvalho Saraiva Alves MARANDUBA^a, Daylana da Silva PACHECO^a,
Avilnete Belém de Souza MESQUITA^b

^aFaculdade de Odontologia, UFPI – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

^bFaculdade de Ciências Biológicas, UFPI – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Resumo

Introdução: Nos últimos anos, o ácido peracético tem sido utilizado na Odontologia para desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível. **Objetivo:** Avaliar a eficácia antimicrobiana do ácido peracético nas técnicas de nebulização e pulverização, em moldes de hidrocoloide irreversível. **Material e método:** Oitenta moldes de hemiarcos de voluntários foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais (n=20), com respectivos controles. Os moldes foram submetidos à desinfecção por dez minutos com ácido peracético 0,2% e hipoclorito de sódio 1%, pelos métodos de nebulização, com atmosfera de 100% de umidade relativa, e pulverização. Após desinfecção, cada molde foi imerso em solução salina e submetido à vibração ultrassônica para dispersão de possíveis microrganismos. Para análise microbiológica desta solução, foi realizada contagem de colônias que cresceram em meio de cultura estéril BHI-ágar após 24 h em estufa incubadora a 37°C. **Resultado:** Em todos os grupos, foi significante a diferença no número médio de colônias decorrentes da análise estatística do controle e do grupo experimental correspondente (p<0,05). Comparando-se o ácido peracético (0,2%) nos dois métodos, não houve diferença significativa (p=0,420); no entanto, comparando-se o hipoclorito de sódio (1%) nos dois métodos, a diferença foi estatisticamente significante (p=0,010). No mesmo método e com soluções diferentes, a nebulização com ácido peracético 0,2% foi mais eficaz que o hipoclorito de sódio 1% (p=0,030). **Conclusão:** Ácido peracético 0,2% pode ser usado para desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível nos métodos de pulverização e nebulização. Hipoclorito de sódio 1% mostrou ser mais eficaz quando se usou o método de pulverização.

Descritores: Desinfecção; materiais dentários; biossegurança; hipoclorito de sódio.

Abstract

Introduction: In recent years, peracetic acid has been used in dentistry for disinfection of irreversible hydrocolloid. **Objective:** To evaluate the antimicrobial effectiveness of peracetic acid using nebulization and spray techniques on irreversible hydrocolloid impressions. **Material and method:** 80 impressions of the hemi-arches of volunteers were randomly divided into four experimental groups (n = 20), with respective controls. The impressions were disinfected for 10 minutes with 0.2% peracetic acid and 1% sodium hypochlorite using the methods of nebulization in a 100% relative humidity atmosphere, and spraying. After disinfection, each impression was immersed in saline solution and subjected to ultrasonic vibration to disperse possible microorganisms. For the microbiological analysis of the solution, bacterial colonies, grown in sterile BHI-agar culture after 24h in an oven incubator at 37 ° C, were counted. **Result:** There was a statistically significant difference between the mean number of colonies of the control and each experimental group (p <0.05). There was no statistically significant difference between the two methods when using 0.2% peracetic acid (p = 0.420). However, there was a statistically significant difference between the two methods when using 1% sodium hypochlorite (p = 0.010). Nebulization with 0.2% peracetic acid was more effective than 1% sodium hypochlorite (p=0.030). **Conclusion:** 0.2% peracetic acid can be used for disinfection of irreversible hydrocolloid impressions using the methods of spraying or nebulization. Sodium hypochlorite (1%) proved to be more effective using the spraying method.

Descriptors: Disinfection; dental materials; biosecurity; sodium hypochlorite.

INTRODUÇÃO

O hidrocoloide irreversível é um material rotineiramente utilizado na Odontologia para obtenção de moldes da cavidade bucal. Durante o procedimento de moldagem, o hidrocoloide irreversível entra em contato direto com a microbiota oral do paciente e, após reação de presa, agrega microrganismos presentes no meio bucal¹⁻³ em quantidade superior a outros materiais de moldagem, como silicones⁴. Dessa forma, é imprescindível a realização da desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível para evitar a transmissão de doenças infecciosas⁵.

A desinfecção de moldes odontológicos deve ser realizada utilizando-se métodos e soluções desinfetantes específicas. Em virtude da natureza hidrófila do hidrocoloide irreversível, recomenda-se um menor tempo de contato com a solução desinfetante, a fim de prevenir alterações dimensionais e garantir a reprodução de detalhes no modelo de gesso⁶⁻⁹.

Dentre os desinfetantes químicos disponíveis, as soluções que contêm cloro são bastante utilizadas na prática clínica odontológica. Evidências científicas demonstraram que o hipoclorito de sódio possui rápida ação contra uma vasta gama de microrganismos; porém, por ser um composto clorado, apresenta acentuada instabilidade. Sabe-se que a efetividade dessa solução depende do teor de cloro presente, ou seja, da sua concentração¹⁰. Outra substância preconizada pela *American Dental Association* (ADA) para desinfecção de moldes é o glutaraldeído a 2%; no entanto, este libera vapores tóxicos, o que gera riscos ocupacionais^{11,12}. Diante disso, o ácido peracético, apesar de ter um custo maior que o hipoclorito de sódio, tem sido considerado um bom agente microbicida, mesmo em baixas concentrações (0,001% a 0,2%), e suas vantagens são a eficácia antimicrobiana, mesmo na presença de resíduos orgânicos, além de não tóxico e não mutagênico^{13,14}.

Dentre os métodos de desinfecção mais utilizados em moldes de hidrocoloide irreversível, destacam-se a imersão e a pulverização de solução desinfetante¹⁵. Estudos têm recomendado a pulverização como método de desinfecção em moldes de hidrocoloide irreversível, método que também evita possíveis alterações dimensionais¹⁶⁻¹⁸. A pulverização de soluções desinfetantes, como o hipoclorito de sódio 2% e 5,25%, e o ácido peracético 0,2%, usada nesses moldes, tem sido relatada por não provocar alterações dimensionais e possibilitar reproduzibilidade em modelos de gesso^{17,18}.

O método de imersão tem mostrado eficácia antimicrobiana; porém, devido à propriedade hidrofílica do hidrocoloide irreversível, pode provocar alterações dimensionais^{18,19}. Estudos recentes propuseram a utilização do método de desinfecção por nebulização da solução sobre o molde com o objetivo de proporcionar a penetração mais efetiva da substância desinfetante e, assim, potencializar o efeito microbicida da mesma^{3,16,20,21}. A presença do vapor constante aliada à redução dos efeitos indesejáveis - que a imersão em solução desinfetante dos moldes de hidrocoloide irreversível causaria nos modelos de gesso - torna a técnica da nebulização uma opção de tratamento para a desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível.

Considerando-se as vantagens do ácido peracético 0,2% como desinfetante, torna-se relevante avaliar comparativamente a eficácia antimicrobiana desta solução utilizando-se técnicas de desinfecção

de moldes de hidrocoloide irreversível, já descritas na literatura, com hipoclorito de sódio 1%. Portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia antimicrobiana do ácido peracético 0,2% comparando-o ao hipoclorito de sódio 1%, através de técnicas de desinfecção por nebulização e pulverização sobre moldes de hidrocoloide irreversível.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi encaminhado para apreciação ao Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Piauí, sendo aprovado mediante o parecer número 865.647.

Este estudo incluiu 20 voluntários³ de ambos os gêneros, com arco dentado, permitindo-se a ausência de, no máximo, um dente em cada hemiarco, e que apresentavam escore 2 do Índice de Placa de Turesky et al.²², que indica presença de faixa fina e contínua de até 1 mm de biofilme visível clinicamente nas margens cervicais vestibular e lingual dos dentes. Os pacientes portadores de próteses parciais - fixas ou removíveis - ou aparelho ortodôntico foram excluídos devido à dificuldade de moldagem e do risco de maior acúmulo de biofilme²³.

De cada voluntário, foram obtidos moldes dos quatro quadrantes, individualmente, com hidrocoloide irreversível (Hydrogum[®], Zermack, Rovigo, Itália), manipulado de acordo com as instruções do fabricante. As moldagens foram feitas utilizando-se moldeiras parciais perfuradas de aço inoxidável (Tenax Ltda., Vitória, Espírito Santo, Brasil). Uma porção posterior de cada molde de hemiarco foi seccionada (Figura 1) com lâmina de bisturi n.º 15 estéril, para servir como controle negativo, sem procedimento de desinfecção.

Após moldagem, os moldes foram colocados em Caixa Umidificadora³ contendo cilindros de tubo PVC e água destilada até um nível perto do topo dos cilindros, para evitar a possibilidade de sinérese antes da desinfecção.

Os quatro moldes foram distribuídos aleatoriamente e identificados como grupos experimentais (1, 2, 3 e 4), considerando-se o método de desinfecção - nebulização ou pulverização - e o tipo de solução desinfetante. As soluções utilizadas foram: hipoclorito de sódio 1% (Asfer Ltda., São Paulo), segundo recomendação da *American*



Figura 1. Molde de um hemiarco e corte da porção posterior (controle negativo).

Dental Association¹⁰, e ácido peracético 0,2% (Perax Rio 0,2%, Rioquímica, São Paulo), sendo ambas armazenadas conforme instruções dos fabricantes.

Todos os moldes foram inicialmente lavados em água corrente por 15 segundos, para reduzir a carga bacteriana, bem como a remoção de saliva²⁴. Com a persistência de sangue ou detritos (restos alimentares), enxaguou-se o molde com água gessada e, novamente, outra lavagem com água destilada⁶. A desinfecção dos grupos foi realizada da seguinte forma:

- Grupo 1 – os moldes foram colocados suspensos em uma caixa plástica fechada de 25 × 20 cm acoplada a um nebulizador³ (Figura 2), que forneceu vapor de ácido peracético a 0,2% durante dez minutos;
- Grupo 2 – os moldes foram pulverizados com spray de ácido peracético 0,2% e, em seguida, colocados em sacos plásticos (Figura 3) fechados por dez minutos;
- Grupo 3 – o mesmo método do grupo 1, mas utilizando-se como desinfetante o hipoclorito de sódio 1%;
- Grupo 4 – o mesmo método do grupo 2, mas utilizando-se como desinfetante o hipoclorito de sódio 1%.

A umidade relativa em 100% foi verificada dentro da caixa nebulizadora com medidor digital (Hygrotherm, Qualitatis-Erzeugnis, TFA, Alemanha).

Avaliação Microbiológica

Após o tratamento de descontaminação, as impressões foram lavadas com água destilada por 15 segundos, para remover qualquer resíduo de solução desinfetante. Cada impressão, assim como os controles negativos, foi colocada dentro de um Becker estéril, identificado com o respectivo grupo experimental, contendo 250 mL de solução salina estéril e coberto com película aderente. Em seguida, levou-se ao ultrassom (Cristófoli, Biossegurança Ltda. Paraná, Brasil) por 15 segundos, para dispersão dos microrganismos aderidos ao molde.

A descontaminação foi avaliada conforme a sequência para todos os grupos: 1 - 10 mL de soro contido nos Becker foram coletados com uma pipeta graduada, colocados em tubo de ensaio e levados para o agitador de tubo (Quimis Científica Equipamentos Ltda., Diadema, SP, Brasil) por 15 segundos; 2 - depois da agitação, 0,1 mL desta solução foi pipetado e dispensado numa Placa de Petri contendo meio de cultura estéril ágar BHI, sendo então espalhado com uma alça *Drigalsky*. As placas foram identificadas segundo os grupos e incubadas em uma estufa microbiológica (FNEM-GE, Guarulhos, SP, Brasil) a 37 °C por 24 h, para possibilitar crescimento ou não de possíveis colônias decorrentes da ineficácia dos métodos; 3 - exame das placas (Figuras 4 e 5) com uma lupa e contagem de colônias com auxílio de contador bacteriológico digital (Quimis Comércio Ltda., Diadema, SP, Brasil).

Na contagem, multiplicou-se por dez o valor de unidades formadoras de colônias (UFC), para se obter o equivalente a 1 mL. As placas de Petri com meio ágar BHI permaneceram em estufa durante 24 horas antes do experimento, para assegurar a descontaminação do meio.

Análise Estatística

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS® para Windows, versão 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Estatística descritiva de média, desvio padrão, valores máximos e mínimos foi utilizada. Teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificar se os dados seguiam distribuição normal ou não normal.



Figura 2. Molde em caixa nebulizadora.



Figura 3. Molde em saco plástico fechado.

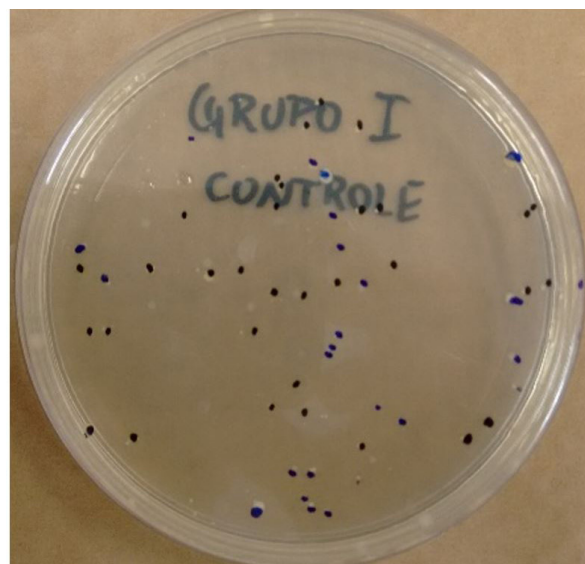


Figura 4. Cultura em Placa de Petri - Grupo controle.

Para os dados não normais, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney, e nos dados normais, o teste paramétrico t de Student para amostras independentes, para comparar médias de UFC/mL entre os grupos. Estatística univariada foi aplicada para análise dos efeitos individuais e sinérgicos da solução desinfetante e

do método de desinfecção sobre a eficácia antimicrobiana. O nível de significância estabelecido foi de 5%, ou seja, $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados podem ser verificados nas Tabelas 1, 2 e 3.

De acordo com a Tabela 1, houve diferença significativa entre o número de colônias (UFC/mL) dos grupos desinfetados com as soluções pelos dois métodos (pulverização e nebulização) e seus respectivos grupos controles.

Comparando-se o ácido peracético 0,2% nos dois métodos de desinfecção, não foi observada diferença significativa no número médio de colônias ($p=0,420$). No entanto, comparando-se o hipoclorito de sódio 1% nos dois métodos, verificou-se diferença estatisticamente significante ($p=0,010$), sendo que o método de pulverização foi mais eficaz (Tabela 2).

A Tabela 3 mostrou que, ao se comparar o mesmo método, porém, com soluções diferentes, a nebulização com ácido peracético foi mais eficaz estatisticamente ($p=0,030$). Não houve diferença significativa entre as médias de UFC/mL nos grupos desinfetados pelas soluções, utilizando-se o método de pulverização.

Nas tabelas anteriores, foi comparado o método para as duas soluções desinfetantes e a solução desinfetante para os dois métodos.



Figura 5. Cultura em Placa de Petri - Grupo experimental.

Tabela 1. Comparação das médias de UFC/mL entre os grupos experimentais e controles, de acordo com o método de desinfecção

Grupos	Média	DP	V. Mín	V. Máx	p
Grupo 1					
Ácido peracético 0,2% nebulização	5,0	6,7	0	26,7	0,000*
Controle	319,0	409,8	20,0	1410,0	
Grupo 2					
Ácido peracético 0,2% pulverização	3,5	5,2	0	16,7	0,000**
Controle	377,4	434,60	30,0	1800,0	
Grupo 3					
Hipoclorito de sódio 1% nebulização	13,2	14,8	0	46,7	0,001*
Controle	356,5	431,8	10,0	1450,0	
Grupo 4					
Hipoclorito de sódio 1% pulverização	3,8	4,1	0	13,3	0,000*
Controle	275,0	316,6	60,0	1400,0	

$p < 0,05$ é significativa estatisticamente; *valor de p (teste t para amostras independentes); **valor de p (teste de Mann-Whitney).

Tabela 2. Comparação das médias de UFC/mL entre os grupos experimentais desinfetados por ácido peracético 0,2% e hipoclorito de sódio 1%, utilizando métodos diferentes

Grupos	Média	DP	V. Mín	V. Máx	p
Ácido peracético 0,2% nebulização	5,0	6,7	0	26,7	0,420**
Ácido peracético 0,2% pulverização	3,5	5,2	0	16,7	
Hipoclorito de sódio 1% nebulização	13,2	14,8	0	46,7	0,010*
Hipoclorito de sódio 1% pulverização	3,8	4,1	0	13,3	

$p < 0,05$ é significativa estatisticamente; *valor de p (teste t para amostras independentes); **valor de p (teste de Mann-Whitney).

Tabela 3. Comparação das médias de UFC/mL entre os grupos experimentais utilizando-se o mesmo método de desinfecção e soluções diferentes

Grupos	Média	DP	V. Mín	V. Máx	p
Ácido peracético 0,2% nebulização	5,0	6,7	0	26,7	0,030*
Hipoclorito de sódio 1% nebulização	13,2	14,8	0	46,7	
Ácido peracético 0,2% pulverização	3,5	5,2	0	16,7	0,458**
Hipoclorito de sódio 1% pulverização	3,8	4,1	0	13,3	

$p < 0,05$ é significante estatisticamente; *valor de p (teste t para amostras independentes); **valor de p (teste de Mann-Whitney).

O efeito individual dos métodos e das soluções desinfetantes, e os eventuais efeitos sinérgicos foram analisados através de um modelo univariado bifatorial. Ao se fazer tal modelo ($r^2=0,435$), o resultado foi significativo ($p < 0,001$), apresentando contribuição significativa do desinfetante ($p=0,034$), do método ($p=0,007$) e do sinergismo entre método e desinfetante ($p=0,049$), para a eficácia antimicrobiana. O ordenamento da importância das contribuições pode ser estabelecido pelo valor de F. Em primeiro lugar, o método foi o que mais contribuiu para redução de UFC/mL ($F=7,626$), seguido do desinfetante ($F=4,687$) e da sinergia ($F=3,986$). Isso explica melhor os resultados apresentados anteriormente, que apontam a pulverização como melhor método; o ácido peracético como melhor desinfetante; o efeito sinérgico que traz o ácido peracético com pulverização como melhor opção, e o hipoclorito de sódio 1% com nebulização como opção menos eficaz.

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou quantitativamente a contaminação de moldes de hidrocoloide irreversível obtidos de pacientes e os efeitos dos métodos e soluções desinfetantes sobre a eficácia antimicrobiana, mostrando que houve crescimento bacteriano em todos os controles e diminuição de microrganismos nos grupos experimentais, o que corroborou com estudo anterior³.

Tanto o hipoclorito de sódio 1% quanto o ácido peracético 0,2% foram eficazes na descontaminação dos moldes de hidrocoloide irreversível. Sabe-se que soluções contendo teor de cloro possuem capacidade antimicrobiana devido à formação de cloraminas, as quais são capazes de provocar alterações no metabolismo celular e destruir fosfolípidios pela ação oxidante e pela inibição enzimática irreversível nas bactérias^{10,24,25}.

Apesar de não ser muito utilizado no meio odontológico, o ácido peracético 0,2% tem sido considerado uma solução desinfetante segura por se decompor em substâncias não tóxicas e não mutagênicas (ácido acético e oxigênio), e por não ser alergênica; além disso, essa solução é indicada para esterilização e desinfecção de alto nível devido ao alto poder germicida em baixas concentrações (0,001% a 0,2%), agindo mesmo em presença de matéria orgânica. Sua ação microbicida se dá pelo seu alto poder oxidante sobre os componentes celulares (proteínas e enzimas), agindo sobre a membrana citoplasmática, pelo aumento de sua permeabilidade, e desativando funções fisiológicas, como a barreira osmótica^{13,14}.

Moldes de hidrocoloide irreversível apresentam a desvantagem de sofrer alterações dimensionais e os métodos de desinfecção têm sido relatados como fatores que podem causar essas alterações

nesses moldes. A duração e o método de desinfecção devem ser considerados durante a desinfecção de moldes com o objetivo de preservar as propriedades físicas do material - estabilidade dimensional e precisão de superfície - e, ao mesmo tempo, promover uma eficaz atividade antimicrobiana⁷. O tempo utilizado na desinfecção dos moldes no presente estudo baseou-se em trabalhos anteriores^{3,6,20,21}.

Técnicas de imersão de moldes em soluções desinfetantes, bem como a desinfecção por meio de *sprays*, apresentam resultados conflitantes do ponto de vista da precisão dimensional e da eficácia antimicrobiana, respectivamente¹⁸. Outro método que tem se mostrado eficaz é a nebulização ou o vapor da solução desinfetante sobre o molde^{3,16,20,21}. A capacidade antimicrobiana deste método, quando se utiliza ácido peracético 0,2%, tem sido pouco investigada.²¹ Dessa forma, há escassez de estudos que o avaliam sob este aspecto.

O ácido peracético 0,2%, pelo método de nebulização, tem mostrado eficácia na descontaminação de moldes de hidrocoloide irreversível²¹. O presente estudo mostrou que a nebulização com ácido peracético 0,2% mostrou maior eficácia antimicrobiana comparada com hipoclorito de sódio 1%, utilizando-se o mesmo método. Com base nos resultados (Tabela 3), o ácido peracético 0,2% pode ser um substituto eficaz do hipoclorito de sódio 1% para desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível, usando-se os métodos de pulverização e nebulização. As desvantagens do hipoclorito de sódio 1% e do glutaraldeído 2%, em relação ao ácido peracético 0,2%, são a sua instabilidade química e a sua inativação ao longo do uso, principalmente na presença de matéria orgânica, como saliva e sangue²³, e a toxicidade ao organismo¹², respectivamente.

Os resultados mostraram que o método de pulverização foi eficaz significativamente ($p < 0,010$) com hipoclorito de sódio 1%, comparado com o método de nebulização com a mesma solução (Tabela 2). Observou-se também que a associação entre ácido peracético 0,2% e método de pulverização resultou menor número médio de UFC/mL. A pulverização dessas soluções desinfetantes tem apresentado eficácia como método de desinfecção em moldes de hidrocoloide irreversível, bem como para evitar alterações dimensionais¹⁶⁻¹⁸, uma vez que o hidrocoloide irreversível e outros materiais de moldagem possuem propriedades hidrofílicas e, quando imersos em soluções desinfetantes, podem absorver água e ocasionar alterações dimensionais^{18,19}.

Em contrapartida, a nebulização com hipoclorito de sódio 1% tem sido eficaz no controle da transmissão de microrganismos por impressões de hidrocoloide irreversível, sem comprometer a precisão dimensional e a qualidade da superfície²⁰. Concentrações maiores de hipoclorito de sódio, 2,5% e 5,25%, têm mostrado

eficácia antimicrobiana em moldes de hidrocoloide irreversível com o uso deste método³.

Com base na análise univariada realizada neste estudo, para avaliar o efeito individual dos métodos, dos desinfetantes e de eventuais efeitos sinérgicos, reforça-se que o método de desinfecção foi um dos fatores mais importantes para a eficácia antimicrobiana, seguido do desinfetante e, por último, da sinergia (desinfetante e método), com contribuição significativa de cada um. Isso explica melhor os resultados já discutidos anteriormente, que apontam a pulverização como melhor método; o ácido peracético 0,2% como melhor desinfetante; o efeito sinérgico que traz o ácido peracético com pulverização como melhor opção, e o hipoclorito de sódio 1% com nebulização como não sendo uma boa opção.

Este estudo limitou-se a analisar apenas microrganismos totais; logo, recomendam-se outros estudos para avaliar a capacidade antimicrobiana do ácido peracético em microrganismos específicos da cavidade oral. Estudos futuros são necessários com o objetivo de avaliar não só a capacidade antimicrobiana desta solução, mas também seus efeitos sobre a estabilidade dimensional e a reprodução de detalhes de superfície decorrentes da desinfecção de moldes de hidrocoloide irreversível pelos métodos de pulverização e nebulização.

CONCLUSÃO

Considerando-se as limitações do estudo, pode-se concluir que:

- O ácido peracético 0,2% e o hipoclorito de sódio 1% mostraram-se bons agentes desinfetantes para moldes de hidrocoloides irreversíveis no método de pulverização;
- Na nebulização, o ácido peracético 0,2% mostra ser uma ótima alternativa de desinfecção em relação ao hipoclorito de sódio 1%;
- O ácido peracético 0,2%, no método de pulverização, apresenta efeitos sinérgicos mais eficazes na desinfecção de moldes de hidrocoloides irreversíveis.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. José Machado Moita Neto, do Departamento de Química da Universidade Federal do Piauí (UFPI), pela ajuda indispensável na interpretação estatística dos resultados deste trabalho. Agradecemos ao Departamento de Microbiologia da UFPI, por ter cedido o Laboratório para a realização da fase microbiológica deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Owall B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. *Clin Oral Investig*. 2002 Sep;6(3):161-5. <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-002-0173-4>. PMID:12271349.
2. 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*. 2007 May-Jun;20(3):299-307. PMID:17580464.
3. Moura CDVS, Moura WL, França FMG, Martins GAS, Feltrim PP, Zanetti RV. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: assessment antimicrobial efficacy. *Rev Odonto Ciênc*. 2010;25(2):182-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65232010000200015>.
4. Demajo JK, Cassar V, Farrugia C, Millan-Sango D, Sammut C, Valdramidis V, et al. Effectiveness of disinfectants on antimicrobial and physical properties of dental impression materials. *Int J Prosthodont*. 2016 Jan-Feb;29(1):63-7. PMID:26757331. <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.4358>.
5. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Phillips: materiais dentários*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
6. Moura CDVS, Moura WL, França FMG, Martins GAS, Nogueira LBLV, Zanetti RV. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. *Rev Odonto Ciênc*. 2010;25(3):276-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65232010000300011>.
7. Taylor RL, Wright OS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent Mater*. 2002 Mar;18(2):103-10. PMID:11755588. [http://dx.doi.org/10.1016/S0109-5641\(01\)00027-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0109-5641(01)00027-6).
8. Kotsiomi E, Tziaila A, Hatjivasilou K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. *J Oral Rehabil*. 2008 Apr;35(4):291-9. PMID:18321265. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.2007.01771.x>.
9. Jagger DC, Al Jabra O, Harrison A, Vowles RW, McNally L. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy of some impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2004 Dec;12(4):154-60. PMID:15691188.
10. Borin G, Melo TAF, Oliveira EPM. Analysis of the chemical stability of the 1% sodium hypochlorite solution taking in consideration the place of storage and the amount of present solution in the bottle. *RSBO*. 2008 Dez;5(3):7-12.
11. American Dental Association. Council on dental materials, instruments and equipment. Disinfection of impressions. *J Am Dent Assoc*. 1991 Sep;122(8):110. PMID:1999569.
12. Giammanco GM, Melilli D, Rallo A, Pecorella S, Mammina C, Pizzo G. Resistance to disinfection of a polymicrobial association contaminating the surface of elastomeric dental impressions. *New Microbiol*. 2009 Apr;32(2):167-72. PMID:19579694.
13. Fernandes FH, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the color stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. *Gerodontology*. 2013 Mar;30(1):18-25. PMID:22486758. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1741-2358.2012.00640.x>.
14. Bore E, Langsrud S. Characterization of micro-organisms isolated from dairy industry after cleaning and fogging disinfection with alkyl amine and peracetic acid. *J Appl Microbiol*. 2005;98(1):96-105. PMID:15610421. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2672.2004.02436.x>.

15. The Japan Prosthodontic Society. A guideline for infection control protocol in prosthodontic practice. *Ann Jpn Prosthodont Soc.* 2007;51:629-89.
16. Haralur SB, Al-Dowah OS, Gana NS, Al-Hytham A. Effect of alginate chemical disinfection on bacterial count over gypsum cast. *J Adv Prosthodont.* 2012 May;4(2):84-8. PMID:22737312. <http://dx.doi.org/10.4047/jap.2012.4.2.84>.
17. Guiraldo RD, Borsato TT, Berger SB, Lopes MB, Gonini-Jr A, Sinhoreti MA. Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. *Braz Dent J.* 2012;23(4):417-21. PMID:23207859. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-64402012000400018>.
18. Hamed Rad FH, Ghaffari T, Safavi SH. *In vitro* evaluation of dimensional stability of alginate impressions after disinfection by spray and immersion methods. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect.* 2010;4(4):130-5. <http://dx.doi.org/10.5681/joddd.2010.032>. PMID:23346340.
19. Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. *Dent Mater J.* 2012;31(2):280-6. PMID:22447063. <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2010-201>.
20. Wu G, Yu X, Gu Z. Ultrasonically nebulised electrolysed oxidising water: a promising new infection control programme for impressions, metals and gypsum casts used in dental hospitals. *J Hosp Infect.* 2008 Apr;68(4):348-54. PMID:18353501. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2008.01.024>.
21. Mendonca MJ, Rafael RS, Camilotti V, Menolli RA, Sicoli EA, Teixeira N, et al. Microbiological evaluation of ultrasonic nebulization for disinfecting dental impressions. *Gen Dent.* 2013 Jul;61(4):10-3. PMID:23823336.
22. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamine C. *J Periodontol.* 1970 Jan;41(1):41-3. PMID:5264376. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1970.41.1.41>.
23. Fracaro GB, Juchem C, Correa AM, Samuel SMW. A influência da imersão em ácido peracético sobre a reprodução de detalhes e compatibilidade dos elastômeros com gesso. *Rev Odonto Ciênc.* 2007 Jan-Mar;22(55):61-5.
24. Egusa H, Watamoto T, Abe K, Kobayashi M, Kaneda Y, Ashida S, et al. An analysis of the persistent presence of opportunistic pathogens on patient-derived dental impressions and gypsum casts. *Int J Prosthodont.* 2008 Jan-Feb;21(1):62-8. PMID:18350950.
25. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JCE, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J.* 2002;13(2):113-7. PMID:12238801. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-64402002000200007>.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Urias Silva Vasconcelos, Faculdade de Odontologia, UFPI – Universidade Federal do Piauí, Rua Maestro Pedro Alcântara, 4708, Parque Jurema, 64076-345 Teresina - PI, Brasil, e-mail: urias.svasconcelos@gmail.com

Recebido: Dezembro 18, 2015

Aprovado: Agosto 11, 2016