

Desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos com clorexidina

Disinfection of dental unit waterline with chlorhexidine

Dyna Mara Araújo Oliveira Ferreira¹; Noélia Maria de Sousa Leal²; Charllyton Luís Sena da Costa³

¹ Cirurgiã-Dentista – Faculdade Integral Diferencial – Facid DeVry, Teresina, PI – Brasil.

² Doutora em Odontologia – Universidade de São Paulo – USP, Docente da Faculdade Integral Diferencial – Facid DeVry, Teresina, PI – Brasil.

³ Doutor em Biotecnologia – Rede Nordeste de Biotecnologia – Renorbio, Docente da Faculdade Integral Diferencial – Facid DeVry, Teresina, PI – Brasil.

Endereço para correspondência

Dyna Mara Araújo Oliveira Ferreira
R. João Gonçalves Filho, 91, bairro Tiberão
64800-000 – Florianópolis – PI [Brasil]
dyna.mara@hotmail.com

Resumo

Introdução: A água utilizada em procedimentos odontológicos pode apresentar-se contaminada, sendo fonte de infecção para profissionais e pacientes. **Objetivo:** Comparar a efetividade da clorexidina 0,1% e do hipoclorito de sódio 1% na desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos. **Método:** Três equipamentos odontológicos sofreram desinfecção com clorexidina; e três, com hipoclorito de sódio mediante acionamento da seringa tríplice durante dois minutos. Amostras de água coletadas antes, após a desinfecção e no final do dia foram analisadas microbiologicamente. Amostras do filtro de abastecimento também foram analisadas. **Resultados:** As amostras coletadas antes da desinfecção mostraram altos níveis de contaminação (>500 UFC/ml). Após emprego dos desinfetantes, estas apresentaram-se nos padrões recomendados pela American Dental Association – ADA (<200 UFC/ml). A água do filtro de abastecimento também estava dentro dos limites estabelecidos pela ADA. **Conclusão:** Clorexidina 0,1% mostrou-se tão efetiva quanto hipoclorito de sódio 1% na desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos.

Descritores: Clorexidina; Desinfecção da água; Equipamentos odontológicos; Hipoclorito de sódio.

Abstract

Introduction: The water used in dental procedures may be contaminated and source of infection for patients and dental staff. **Objective:** The aim of this study was to compare the effectiveness chlorhexidine 0.1% and sodium hypochlorite 1% in the disinfection of dental unit waterline. **Method:** Three dental units were disinfection with chlorhexidine and three with sodium hypochlorite by flushing the triple syringe for two minutes. Water samples collected before and after disinfection and in the end of the day were analyzed microbiologically. Samples of the supply filter were also analyzed. **Results:** Samples collected before disinfection showed high levels of contamination (> 500 CFU / ml). After use of disinfectants, the samples were within the recommended standards by the American Dental Association – ADA (< 200 CFU / ml). The water supply filter was also within the limits established by the ADA. **Conclusion:** Chlorhexidine 0.1% was effective as sodium hypochlorite 1 % for the disinfection of dental unit waterlines.

Key words: Chlorhexidine; Dental equipment; Sodium hypochlorite; Water disinfection.

Introdução

O problema da contaminação microbiológica da água utilizada em tratamentos odontológicos é bastante conhecido e o interesse no papel desta contaminação como uma possível fonte de infecção cruzada no ambiente de trabalho odontológico está aumentando¹.

A qualidade da água utilizada em procedimentos odontológicos é importante à medida que pacientes e profissionais estão expostos a esta água e aos aerossóis gerados a partir dos instrumentos de mão².

Aerossóis podem ser fonte de infecção indireta para dentistas e causar riscos ocupacionais no trabalho³. Contudo, o risco de exposição é maior para pacientes imunocomprometidos, pois estes podem se tornar alvos de infecções causadas pela água contaminada quando aspirada ou inalada.

A água utilizada para o abastecimento das unidades dentais e a aspiração da saliva de pacientes a partir dos instrumentos de mão são fontes primárias de contaminação do sistema de água de equipamentos odontológicos⁴. Uma fonte secundária de contaminação é a formação de biofilme no interior deste sistema².

O biofilme são colônias de microrganismos que se aderem à superfície interna da tubulação que compõe os sistemas de água². O biofilme formado inicialmente cresce mediante replicação de microrganismos que o constituem, assim como a partir da aderência de organismos que se encontram livres no meio aquoso, as bactérias planctônicas⁵.

A complexa estrutura do biofilme, envolvido por uma matriz polimérica, produz resistência aos antimicrobianos⁶. Ao mesmo tempo, fragmentos dessa comunidade biológica podem ser desprendidos, contribuindo para o aumento da população microbiana no sistema de água de equipamentos odontológicos⁷.

Patógenos como *Mycobacterium* spp., *Legionella* spp., *Pseudomonas* spp., *Staphylococcus* spp. e *Candida* spp., têm sido detectados nos sistemas de água de equipamentos odontológicos,

o que evidencia que esses sistemas possuem condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos oportunistas^{8,9,10}.

Segundo Barbeau et al.⁹, a natureza desses sistemas se assemelha a um ecossistema aquático, no qual patógenos oportunistas colonizam a superfície interna das tubulações. Períodos frequentes de estagnação de água e as propriedades sintéticas dos materiais utilizados na construção dos sistemas contribuem para a formação do biofilme¹¹.

A American Dental Association (ADA)¹² e o Centers of Disease Control and Prevention (CDC)¹³ regulam a qualidade microbiológica da água utilizada em procedimentos odontológicos. A diretriz estabelece que a água utilizada em procedimentos odontológicos não cirúrgicos deve apresentar até 200 Unidades Formadoras de Colônia por mililitro (UFC/ml) de bactérias heterotróficas.

Métodos de controle da contaminação do sistema de água de equipamentos odontológicos têm sido sugeridos. Entre eles, destacam-se: abastecimento dos equipamentos com água filtrada ou estéril¹⁴, sistema com reservatório de água independente¹⁵, acionamento dos instrumentos de mão no início do dia e entre pacientes^{13,16}, uso de membranas sintéticas para filtração da água e desinfecção química^{17,18}.

Uma ampla escala de produtos desinfetantes tem sido empregada na redução da contaminação do sistema de água em equipamentos odontológicos. A clorexidina é um antimicrobiano empregado comumente no controle do biofilme dental. Com propriedades catiônicas, possui amplo espectro de ação contra bactérias gram positivas e negativas, exerce efeito bacteriostático e bactericida e apresenta substantividade¹⁹. Devido a essas propriedades, a clorexidina tem sido empregada no âmbito odontológico tornando-se uma opção na desinfecção de sistemas de água em equipamentos odontológicos²⁰.

O objetivo deste estudo foi comparar a efetividade da clorexidina 0,1% e do hipoclorito de sódio 1% no controle da contaminação micro-

biológica no sistema de água de equipamentos odontológicos.

Material e métodos

O estudo foi realizado em uma Instituição de Ensino Superior (IES) na cidade de Teresina (PI), após ter sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Integral Diferencial (FACID DeVry), sob o número 287/10.

Foram analisadas 20 amostras de água, sendo 18 coletadas a partir da seringa tríplice de seis equipamentos odontológicos, e duas colhidas diretamente do filtro de água que abastece estes equipamentos.

Os equipamentos odontológicos pertencem a Clínica Odontológica da referida IES, são de mesma marca comercial e apresentam o mesmo sistema de abastecimento de água, um reservatório plástico individual com capacidade para aproximadamente 1000 ml, de onde parte uma tubulação de borracha para o deslocamento da água até os instrumentos do equipamento odontológico. Destaca-se que nenhum deles havia sido tratado para eliminação do biofilme.

Os seis equipamentos foram divididos igualmente em dois grupos de acordo com a substância utilizada para a desinfecção do sistema de água. O Grupo I sofreu desinfecção com clorexidina 0,1% (Farmácia de manipulação, Teresina, Brasil), e o Grupo II, com hipoclorito de sódio 1% (Solução de Milton-Iodontosul, Porto Alegre, Brasil).

No início do dia, a seringa tríplice de cada equipamento odontológico foi acionada por dois minutos, de acordo com as recomendações da British Dental Association (BDA)¹⁶, coletando-se uma amostra de água a partir deste momento. Em seguida, 200 ml do agente desinfetante foram adicionados ao reservatório de água dos equipamentos odontológicos, e a desinfecção feita acionando-se a seringa tríplice por dois minutos para permitir a circulação da substância por todo o sistema de água. O reservatório foi substituído por outro contendo água filtrada, a

mesma utilizada rotineiramente. A seringa tríplice foi acionada por 40 s, a fim de desprezar a água com possíveis resíduos do agente desinfetante, para então coletar outra amostra de água.

Com o intuito de determinar a efetividade das substâncias testadas ao longo do dia, coletou-se uma amostra de água no final do dia de trabalho.

Antes da coleta das amostras de água, a seringa tríplice foi desinfetada com álcool 70% para evitar outras fontes de contaminação. Um volume de 10 ml de água foi coletado em béqueres estéreis tendo-se o cuidado para não haver contato entre as partes da seringa tríplice e o recipiente durante a coleta.

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia da Facid DeVry, sendo semeadas em triplicata, com auxílio de uma alça de Drigalski, em meio de cultura ágar nutriente (Himedia Laboratories Put. Ltd., Mumbai, India) e incubadas em uma estufa de crescimento a 37° por 48 horas. Realizou-se a contagem das UFC/ml com o auxílio de uma lupa (Quimis®) para avaliar a contaminação microbiológica do sistema de água de equipamentos odontológicos.

O parâmetro utilizado como referência de contaminação foi o determinado pela ADA, que estabelece um limite de 200 UFC/ml na água utilizada em procedimentos odontológicos não cirúrgicos.

Para as análises estatísticas, foram utilizados o teste “t” de Student para uma amostra simples e a análise de variância (ANOVA). O intervalo de confiança considerado foi o de 95%, e o nível de significância adotado no trabalho foi $p < 0,05$.

Resultados

O estudo inclui a coleta de amostras de água dos equipamentos odontológicos antes e após a desinfecção, além de abranger amostras de água do filtro de abastecimento desses equipamentos.

As amostras coletadas a partir do filtro de abastecimento dos equipamentos odontológicos apresentaram níveis de contaminação < 200 UFC/ml, encontrando-se, assim, dentro dos padrões estabelecidos pela ADA (Tabela 1).

Tabela 1: Contaminação microbiológica na água do filtro de abastecimento dos equipamentos odontológicos

Amostra	UFC/ml	P
1	132	< 0,01
2	115	< 0,01

Todas as amostras de água coletadas dos equipamentos odontológicos antes da desinfecção apresentaram contaminação superior a 500 UFC/ml. Esta concentração está acima do recomendado pela ADA, bem como, fora dos padrões para consumo humano, de acordo com o Ministério da Saúde que limita o nível de contaminação da água em 500 UFC/ml (Tabela 2).

Tabela 2: Quantificação de UFC/ml na água de equipamentos odontológicos antes, após desinfecção e no final do dia com clorexidina e hipoclorito de sódio

Desinfetante	Antes da	Após	Final	P
	desinfecção	desinfecção	do dia	
	Média	Média	Média	
Grupo I (clorexidina 0,1%)	>500	3	25	>0,05
Grupo II (hipoclorito de sódio 1%)	>500	4	1	>0,05

Após a desinfecção dos equipamentos odontológicos com clorexidina 0,1% e hipoclorito de sódio 1%, as amostras de água apresentaram alta redução na densidade de contaminação e mantiveram os níveis baixos até o final do dia (Figura 1).

O teste Anova ($p > 0,05$) mostrou não haver diferença estatisticamente significativa quando os desinfetantes foram comparados. O teste "t" de Student ($p < 0,01$) revelou que ambas as substâncias reduziram significativamente a conta-

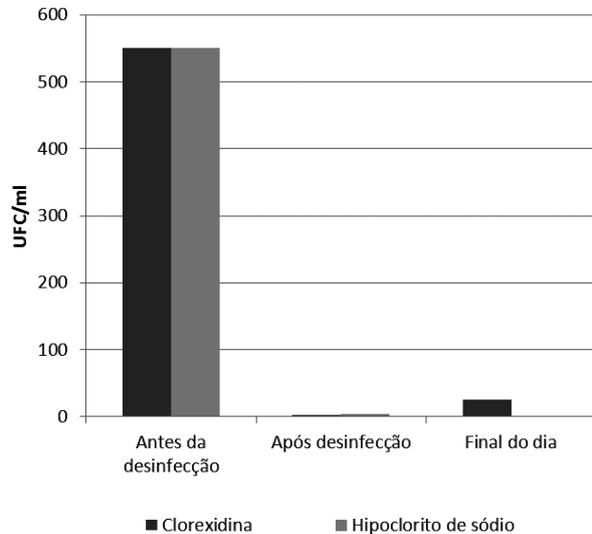


Figura 1: Redução de UFC após desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos

minação em relação ao limite estabelecido pela ADA¹⁷ de 200 UFC/ml, em todos os equipamentos estudados (Tabela 2).

Diferenças estatísticas foram confirmadas quando amostras coletadas após a desinfecção foram comparadas com as colhidas antes da desinfecção ($p < 0,01$).

Discussão

De acordo com a diretriz normatizada pela ADA, que regula a qualidade da água utilizada em procedimentos odontológicos não cirúrgicos, todas as amostras de água coletadas dos equipamentos odontológicos estavam fora do padrão recomendado por apresentar número de bactérias heterotróficas superior a 200 UFC/ml.

Conforme observado neste estudo, as amostras dos equipamentos odontológicos apresentaram contagens acima de 500 UFC/ml. Este alto nível de contaminação torna a água inadequada para o consumo humano, conforme Portaria nº 2.914 de 12/12/11 do Ministério da Saúde, que regulamenta a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade em até 500 UFC/ml de bactérias heterotróficas²¹.

Neste estudo, as amostras de água obtidas a partir do filtro de abastecimento dos equipamentos odontológicos estavam nos padrões recomendados pela ADA, sugerindo-se, desta forma, que a grande população microbiana presente na água desses equipamentos foi causada pela proliferação microbiana dentro de seu sistema de água²².

Mesmo com a utilização de água filtrada, destilada ou estéril nos reservatórios não é suficiente para prevenir a contaminação do sistema de água de equipamentos odontológicos, pois fatores, como temperatura ambiente, estagnação da água e contaminação retrógrada a partir dos instrumentos de mão, favorecem o desenvolvimento e o crescimento de biofilmes no interior da tubulação²³.

A BDA recomenda ativação dos instrumentos de mão que dispensam água, durante dois minutos, no início do dia, a fim de reduzir a contaminação microbiana causada pela estagnação da água no período noturno¹⁶.

Neste estudo, as amostras de água coletadas após o acionamento da seringa tríplice apresentaram altos níveis de UFC, corroborando os resultados de Walker et al.¹⁷ e Williams et al.²², os quais demonstraram que o tempo de acionamento empregado não reduz significativamente o nível de contaminação. Seriam necessários cinco minutos para reduzir o número de UFC a zero; no entanto, esta medida pode ser clinicamente impraticável²⁴.

Ainda assim, o acionamento dos instrumentos de mão não interfere na remoção do biofilme no interior das tubulações, o que resulta em uma retomada dos altos níveis de contaminação em 30 minutos²⁵. Contudo, segundo Pankhurst e Coulter²⁶, este método é válido quando aplicado entre pacientes na eliminação de aspiração retrógrada dos fluídos orais.

Observados os altos níveis de contaminação da água utilizada em procedimentos odontológicos e os possíveis riscos desta contaminação para pacientes e profissionais, vários estudos têm sido desenvolvidos no sentido de solucionar este problema.

Uma das recomendações mais conhecidas é o emprego de substâncias químicas como agentes desinfetantes. Neste estudo, a clorexidina 0,1% e o hipoclorito de sódio 1% mostraram-se efetivos na redução dos níveis de bactérias nos equipamentos odontológicos tratados, em comparação com as amostras de água coletadas antes da desinfecção; assim como mantiveram esses níveis baixos até o final do dia.

Os resultados deste trabalho são muito similares aos achados de Walker et al.¹⁷ que mostraram eliminação completa de UFC, quando do emprego, por 16 horas, da clorexidina e do hipoclorito de sódio nos equipamentos odontológicos estudados. Eles também se aproximam de um estudo comparativo realizado por Schel et al.¹⁸, cujo teste com clorexidina e hipoclorito de sódio na desinfecção de equipamentos odontológicos por um período de seis a oito semanas reduziram a contaminação das amostras de água para níveis recomendados pela ADA, em 74% e 87% das amostras, respectivamente.

Produtos químicos desenvolvidos com a finalidade de desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos são avaliados utilizando diferentes métodos, o que dificulta a comparação de dados. Entretanto, os resultados deste estudo sugerem que o emprego de clorexidina em concentração diluída (0,1%) por um período de dois minutos foi suficiente para reduzir a contaminação microbiana da água aos padrões estabelecidos pela ADA, assim como manter esses níveis baixos até o final do dia.

A clorexidina é sugerida por ser amplamente utilizada na indústria de cuidados em saúde, é um potente agente antimicrobiano com amplo espectro de ação e baixa toxicidade para o homem. Ao mesmo tempo, é um antimicrobiano utilizado comumente no tratamento do biofilme dental e seguro para uso em pacientes¹⁹. Os desinfetantes convencionais, como o hipoclorito de sódio, possuem efetividade comprovada em diversos estudos; entretanto, apresentam desvantagens como formação de espuma, coloração marrom, bem como provocam gosto e odor desagradáveis na água. Além disso, podem causar

corrosão nas tubulações do sistema de água, reduzindo a vida útil das unidades dentais^{1,18}.

Quando produtos químicos são utilizados em sistema de água de equipamentos odontológicos, há o risco de exposição da equipe profissional. Ademais, desinfetantes podem entrar em contato com a cavidade oral do paciente, e isto pode causar efeito na adesão de resina composta ao esmalte e dentina, podendo causar falha prematura nas restaurações²⁷. Outro risco é o desenvolvimento de resistência microbiana quando do uso contínuo destas substâncias para desinfecção.

Futuramente, pode ser que seja necessária uma modificação no *design* dos equipamentos odontológicos para o controle da contaminação. Enquanto isto, a utilização de desinfetantes efetivos é importante para o controle do biofilme.

Conclusão

Este estudo demonstrou que o tratamento do sistema de água de equipamentos odontológicos com clorexidina 0,1% foi tão efetivo quanto com hipoclorito de sódio 1% na redução da contaminação microbiológica. Apesar de a clorexidina ser uma substância de uso seguro em pacientes, as consequências, em longo prazo, da utilização de desinfetantes em sistema de água de equipamentos odontológicos ainda são questionáveis. Recomenda-se, portanto, o monitoramento contínuo das linhas de água para o controle da infecção na prática odontológica.

Referências

- Pareek S, Nagaraj A, Sharma P, Atri M, Walia S, Naidu S, et al. Disinfection of dental unit water line using aloe vera: in vitro study. *Int J Dent*. 2013; 2013:618962.
- Szymanska J. Control methods of the microbial water quality in dental unit waterlines. *Ann Agric Environ Med*. 2003;10(1):1-4.
- Kumar S, Atray D, Paiwal D, Balasubramanyam G, Duraiswamy P, Kulkarni S. Dental unit waterlines: source of contamination and cross-infection. *J Hosp Infect*. 2010 Feb; 74(2):99-111.
- Depaola LG, Mangan D, Mills SE, Costerton W, Barbeau J, Shearer B, et al. A review of the science regarding dental unit waterlines. *J Am Dent Assoc*. 2002; 133(9):1199-206.
- Porteous N. Dental unit waterline contamination--a review. *Tex Dent J*. 2010 Jul; 127(7):677-85.
- Dunne WM Jr. Bacterial adhesion: Seen any good biofilms lately? *Clin Microbiol Rev*. 2002; 15:155-166.
- Panagakos FS, Lassiter T, Kumar E. Dental unit waterlines: review and product evaluation. *J N J Dent Assoc*. 2001;72:20-5.
- Ajami B, Ghazvini K, Movahhed T, Ariaee N, Shakeri M, Makarem S. Contamination of a dental unit water line system by legionella pneumophila in the mashhad school of dentistry in 2009. *Iran Red Crescent Med J*. 2012 Jun;14(6):376-8.
- Barbeau J, Gauthier C, Payment P. Biofilms, infectious agents, and dental unit waterlines: a review. *Can J Microbiol*. 1998;44:1019-28.
- Arvand M, Hack A. Microbial contamination of dental unit waterlines in dental practices in Hesse, Germany: A cross-sectional study. *Eur J Microbiol Immunol*. 2013;3(1):49-52.
- Mills SE, Roberts HW, Karpay RI. Dental unit waterline antimicrobial agents effect on dentin bond strength. *J Am Dent Assoc*. 2000;131:179-83.
- American Dental Association Council on Scientific Affairs. Dental unit waterlines: Approaching the year 2000. *J Am Dent Assoc*. 1999;130:1653-64.
- Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for infection control in dental health-care settings – 2003. *MMWR Weekly Report*. 2003;52:1-68.
- Trinkwasserverordnung 2011. Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch in der Fassung vom. 28.11.2011 (BGBl. I S. 2370).
- Zanetti F, Luca G, Tarlazzi P, Stampi S. Decontamination of dental unit water systems with hydrogen peroxide. *Lett Appl Microbiol*. 2003;3(3):201-6.
- British Dental Association. Infection control in dentistry. Advice sheet A12, United Kingdom; 2000. p. 6.



17. Walker JT, Bradshaw DJ, Fulford MR, Marsh PD. Microbiological evaluation of a range of disinfectant products to control mixed-species biofilm contamination in a laboratory model of a dental unit water system. *Appl Environ Microbiol.* 2003;69:3327-32.
18. Schel AJ, Marsh PD, Bradshaw DJ, Finney M, Fulford MR, Frandsen E, et al. Comparison of the efficacies of disinfectants to control microbial contamination in dental unit water systems in general dental practices across the European Union. *Appl Environ Microbiol.* 2006;72:1380-7.
19. Blücher, AGV. Dispositivos para liberação lenta de clorexidina para prevenção de periimplantite [dissertação]. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia; 2007.
20. Porteous NB, Cooley RL. Reduction of bacterial levels in dental unit waterlines. *Quintessence Int.* 2004 Sep;35(8):630-4.
21. Brasil. Ministério da Saúde – MS. Portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011: Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade [acesso em 2013 set 20]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm./2011/prt2914_12_12_2011.html.
22. Williams HN, Johnson A, Kelley I, Baer ML, King TS, Mitchell B et al. Bacterial contamination of the water supply in newly installed dental units. *Quintess Intern.* 1995;26(5):331-7.
23. Kettering JD, Munoz-Viveros CA, Stephens JA, Naylor WP, Zang W. Reducing bacterial counts in dental unit waterlines: distilled water vs. antimicrobial agents. *J Calif Dent Assoc.* 2002;30:735-41.
24. Cobb CM, Martel CR, McKnight SA, Pasley-Mowry C, Ferguson BL, Williams K. How does time-dependent dental unit waterline flushing affect planktonic bacterial levels? *J Dent Educ.* 2002;66:549-55.
25. Abdallah SA, Khalil AI. Impact of cleaning regimes on dental water unit contamination. *J Water Health.* 2011 Dec;9(4):647-52.
26. Pankhurst CL, Coulter WA. Do contaminated dental unit waterlines pose a risk of infection? *J Dent.* 2007 Sep;35(9):712-20.
27. Murthy BS, Manjula K, George JV, Shruthi N. Evaluation of effect of three different dental unit waterline antimicrobials on the shear bond strength to dentin – an *ex vivo* study. *J Conserv Dent.* 2012 Jul;15(3):289-92.