

Análise bacteriológica da água de equipos odontológicos

Hiran Vinicius Martelli Xavier¹, Joice Renata Bulla¹, Luciana Melo Luize¹, Tatiana Moreno¹, Maria Cristina Bronharo Tognim² e Lourdes Botelho Garcia^{2*}

¹Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

²Departamento de Análises Clínicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. *Author for correspondence. E-mail: lbgarcia@uem.br

RESUMO. Nos últimos anos, grande esforço tem sido feito para conscientizar os profissionais da saúde sobre a importância dos processos de esterilização e anti-sepsia. Entretanto, pouca atenção tem sido dispensada pelos cirurgiões-dentistas à qualidade da água utilizada na prática odontológica. Neste trabalho, realizamos 72 análises bacteriológicas em amostras de água de 68 equipos odontológicos e de 4 torneiras, para verificar a qualidade microbiológica da água, através da contagem de bactérias heterotróficas e pesquisa de coliformes. As amostras coletadas das torneiras apresentaram valores compatíveis com os padrões de potabilidade. Das 68 amostras obtidas dos equipos 63 (92,7%) estavam contaminadas e 5 (7,3%) estavam dentro dos padrões de potabilidade. Observou-se que 42 equipos (61,8%) continham água acentuadamente contaminada, 14 (20,6%) apresentaram índice moderado de contaminação e 7 (10,3%) estavam com a água levemente contaminada. Estes resultados apontam a necessidade de cuidados especiais, tais como a descontaminação e a desinfecção periódica dos sistemas de água dos equipos.

Palavras-chave: análise bacteriológica, equipos odontológicos, água, contaminação.

ABSTRACT. Bacteriological analysis of water in dental units. Although, in recent years, great efforts have been made to inform and make health professionals aware of the importance of sterilization, disinfection and antiseptic, little considerations have been shown in relation to the quality of the water of dental unit systems. In the present work 72 samples of water from 68 dental equipments and 4 faucets were submitted to bacteriological analysis, with the objective of detecting heterotrophic bacteria and coliform group. The samples collected from the faucets were compatible with the water potability patterns. In contrast, 63 (92.7%) of the 68 samples obtained from the dental unit water systems were considered contaminated and only 5 (7.3%) were in agreement with the potability patterns. It was observed that 42 water samples (61.8%) were heavily contaminated, 14 (20.6%) presented moderate index of contamination and 7 (10.3%) were slightly contaminated. The results suggest the need of decontamination of water reservoirs and hoses of these equipments.

Key words: bacteriological analysis, dental equipments, water contamination.

Atualmente, a classe odontológica está muito mais informada e consciente quanto à necessidade do uso de métodos de esterilização, desinfecção e biossegurança no consultório odontológico. O conhecimento das formas de transmissão de doenças como a síndrome de imunodeficiência adquirida e hepatite B serviu como um alerta do alto risco de infecções cruzadas a que estão sujeitos os profissionais e os pacientes no consultório odontológico (Matsuyama *et al.*, 1997). A grande maioria dos cirurgiões-dentistas e instituições de ensino odontológico já utilizam, como rotina,

procedimentos de esterilização e biossegurança. Entretanto, pouca atenção tem sido dada à qualidade microbiológica da água que é utilizada por esses profissionais em seus procedimentos clínicos (Tippett *et al.*, 1988; Mayo *et al.*, 1990).

A água empregada nos diversos procedimentos clínicos executados na cavidade bucal dos pacientes é proveniente de um dos equipamentos mais importantes do consultório odontológico, o equipo. Nele encontram-se os instrumentos essenciais utilizados pelo cirurgião-dentista, a seringa tríplice, que fornece água e ar para lavagem e enxágue da

cavidade bucal dos pacientes, e os instrumentos de rotação que, com a adaptação de várias pontas (brocas, escovas, discos), são empregados em todas as especialidades odontológicas possibilitando desde uma simples profilaxia até uma ostectomia durante uma intervenção cirúrgica (Burgardt e Leão, 1997).

O equipo odontológico é mantido por um compressor de ar, que é responsável pelo acionamento dos instrumentos de alta rotação, e pela água, que, além de estar presente na seringa tríplice, serve ainda para a refrigeração das brocas e tecidos biológicos, evitando, assim, o aquecimento causado pela alta velocidade das pontas dos instrumentos rotatórios (Mondelli *et al.*, 1987). Esta água é proveniente de um reservatório de aproximadamente 800 ml, que pode estar localizado na parte inferior da cadeira odontológica ou junto ao equipo. Independentemente de sua localização, o reservatório de água não está ligado diretamente a um sistema de abastecimento automático, devendo ser reabastecido manualmente sempre que necessário.

Os sistemas de água dos equipos odontológicos possuem algumas características próprias, tais como, reservatório e tubulações construídos com materiais plásticos, diâmetro reduzido das tubulações e imperfeições microscópicas nas suas superfícies internas, que propiciam o desenvolvimento de microrganismos em seu interior (Prevost *et al.*, 1995). Dessa maneira, pode ocorrer a formação de uma capa de bactérias (biofilme), recobrando todo o interior destas pequenas tubulações plásticas. Esta película torna-se com o tempo um reservatório de matéria orgânica rico em polissacarídeos e glicoproteínas, fornecendo nutrientes e proteção para o desenvolvimento de uma grande variedade de microrganismos (Prevost *et al.*, 1995).

A contaminação dos equipos pode ocorrer por sucção de microrganismos da microbiota bucal do paciente para o interior das tubulações ou, mais provavelmente, ser decorrente do desenvolvimento de microrganismos preexistentes na água que é utilizada para o abastecimento dos reservatórios dos equipos (Fantinato *et al.*, 1992; Aguiar e Pinheiro, 1999).

Apesar de vários estudos científicos já terem demonstrado que a água ejetada da seringa tríplice e dos sistemas de refrigeração das peças de alta rotação pode ser uma água altamente contaminada, apenas os fabricantes de equipamentos odontológicos parecem estar se esforçando na busca de soluções para este problema (Fantinato *et al.*, 1992; Williams *et al.*, 1995; Clappison, 1996; Fayle e Pollard, 1996). No Brasil, seja por falta de informação ou por

negligência, os cirurgiões-dentistas e as instituições de ensino odontológico ainda têm feito muito pouco no sentido de melhorar a qualidade da água que abastece os instrumentos odontológicos e que chega até a cavidade bucal dos pacientes.

Para indivíduos saudáveis, é pouco provável que microrganismos comumente encontrados na água de abastecimento dos equipos venham a provocar ou desencadear doenças (Mayo *et al.*, 1990). No entanto, para indivíduos debilitados como aidéticos, diabéticos, transplantados, pós-cirúrgicos, idosos, pacientes submetidos a radioterapia ou quimioterapia e portadores de fibrose cística, um aumento da população microbiana na água utilizada para os procedimentos odontológicos, principalmente, procedimentos invasivos, pode favorecer o desenvolvimento de microrganismos oportunistas e significar uma grande ameaça à saúde (Pankhurst e Philpott-Howard, 1993).

No Brasil, o Ministério da Saúde, através da portaria nº 36 de 19/01/90, determina que, para avaliar a qualidade da água potável fornecida à população pelas empresas de abastecimento público, sejam feitas análises bacteriológicas periódicas, realizando-se pesquisas de coliformes totais e fecais em todas as amostras colhidas. Além disso, para 20% destas amostras, é recomendada a realização da contagem de bactérias heterotróficas, que não devem exceder a um limite máximo de 500 unidades formadoras de colônia de bactérias heterotróficas por mililitro de água (UFC/ml).

Considerando que a água ejetada pela seringa tríplice e pelas peças de alta-rotação deve apresentar os padrões de potabilidade (Fantinato *et al.*, 1992), o presente trabalho teve como objetivo realizar uma avaliação da qualidade microbiológica da água de equipos da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá e de consultórios odontológicos particulares da cidade de Maringá-PR, através da pesquisa de bactérias heterotróficas e bactérias do grupo coliforme.

Materiais e métodos

Amostras. Neste trabalho foram analisadas 72 amostras de água colhidas de 68 equipos odontológicos e de 4 torneiras.

Dos 68 equipos analisados, 38 foram da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá, distribuídos em quatro setores de atendimento: 9 equipos da sala de cirurgia, 10 equipos da sala A, 17 equipos da sala B e 2 equipos da sala de emergência. Os 30 equipos restantes foram provenientes de consultórios odontológicos particulares localizados na cidade de Maringá-PR. As torneiras estavam

localizadas em pias da Clínica Odontológica da UEM.

Os equipos utilizados para a coleta de água foram de marcas comerciais variadas, mas todos apresentaram o mesmo sistema para provisão de água, ou seja, um reservatório plástico individual com capacidade para aproximadamente 800 ml, de onde partia uma tubulação de borracha ou de plástico para o deslocamento da água até as pontas do equipo. Os equipos analisados apresentavam os reservatórios de água presos à cadeira odontológica no nível do chão ou rosqueados no próprio equipo.

Coleta das amostras. A coleta foi realizada no período de setembro de 1998 a março de 1999. A água utilizada para análise foi obtida da seringa tríplice de cada equipo, após a desinfecção de sua ponta com algodão embebido em álcool 70% e depois de se desprezar um jato contínuo de água por 40 segundos, simulando o procedimento recomendado antes da utilização da seringa em diferentes pacientes. Um volume de 100 ml de água foi coletado em um frasco de vidro previamente esterilizado, contendo 0,1 ml de tiosulfato de sódio a 10% (Carlo Erba, São Paulo, SP), para a neutralização do cloro residual. Logo após a coleta, a amostra foi mantida sob baixa temperatura em uma caixa de isopor com gelo e transportada até o laboratório de microbiologia, para a realização das análises bacteriológicas.

Contagem de bactérias heterotróficas. Inicialmente, as amostras foram homogeneizadas no mínimo 25 vezes. Em seguida, um volume de 1,0 ml foi transferido asépticamente para um tubo de ensaio contendo 9,0 ml de solução salina estéril (diluição 1/10). Após agitação do tubo, foi utilizado o mesmo procedimento para preparar sucessivamente as diluições 1/100, 1/1.000 e 1/10.000.

Volumes de 1,0 ml da amostra pura e de suas respectivas diluições foram semeados por técnica de *pour plate*, utilizando-se como meio de cultivo o *plate count ágar* (Difco Laboratories, Detroit, MI, USA). Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas em aerobiose a 37°C durante 48 horas. A contagem das bactérias heterotróficas foi realizada nas placas que apresentaram um número entre 30 e 300 colônias. O resultado final foi expresso em unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/ml). Todas as contagens foram realizadas em duplicata.

Para avaliar o nível de contaminação por bactérias heterotróficas, foi adotado o seguinte critério: contaminação ausente ou água microbiologicamente

adequada ($\leq 5,0 \times 10^2$ UFC/ml); contaminação leve ($5,1 \times 10^2$ a $9,9 \times 10^3$ UFC/ml); contaminação moderada ($1,0$ a $9,9 \times 10^4$ UFC/ml); contaminação acentuada ($\geq 1,0 \times 10^5$ UFC/ml).

Pesquisa de bactérias do grupo coliforme. A pesquisa consistiu na seleção inicial de bactérias fermentadoras de lactose com produção de gás. Com o auxílio de uma pipeta de 10 ml foram transferidos volumes de 10 ml de cada amostra para cada um dos cinco tubos de ensaio de tamanho 18x180 mm, contendo no seu interior um tubo invertido (Durham) e 10 ml de caldo lauril triptose (Difco) em concentração dupla. As culturas foram incubadas a 37°C e a leitura foi realizada após 24 e 48 horas de incubação. A confirmação da presença de bactérias do grupo coliforme foi realizada através da semeadura em meios líquidos contendo lactose, verde brilhante e bile (coliformes totais) e meio EC (Difco) para coliformes fecais.

A coleta das amostras, bem como todas as etapas dos experimentos realizados neste trabalho, seguiu as normas técnicas preconizadas por Eaton *et al.*, 1995.

Resultados

Todas as amostras de água obtidas dos equipos odontológicos foram negativas para bactérias do grupo coliforme. Entretanto, 63 amostras (92,7%) foram consideradas contaminadas por apresentarem contagens de bactérias heterotróficas variando entre $6,2 \times 10^2$ e $1,2 \times 10^7$ UFC/ml, ou seja, valores acima daquele preconizado pela Portaria nº 36, de 19/01/1990, do Ministério da Saúde, para água potável. A Tabela 1 mostra a distribuição dos equipos odontológicos de acordo com a contaminação bacteriana. Observou-se que 42 equipos (61,8%) continham água acentuadamente contaminada, 14 equipos (20,6%) apresentaram índice moderado de contaminação e 7 (10,3%) estavam com a água levemente contaminada.

Tabela 1. Distribuição das contagens de bactérias heterotróficas da água de 68 equipos odontológicos de acordo com o grau de contaminação

Nº de bactérias (UFC/ml)	Equipos odontológicos		
	n	%	Contaminação*
≤ 500	5	7,3	Ausente
>500 - 990	1	1,5	Leve
1.000 - 9.900	6	8,8	Leve
10.000 - 99.000	14	20,6	Moderada
100.000 - 990.000	24	35,3	Acentuada
$\geq 1.000.000$	18	26,5	Acentuada
Total	68	100	

*Critérios: contaminação ausente ou água microbiologicamente adequada ($\leq 5,0 \times 10^2$ UFC/ml); contaminação leve ($5,1 \times 10^2$ a $9,9 \times 10^3$ UFC/ml); contaminação moderada ($1,0$ a $9,9 \times 10^4$ UFC/ml); contaminação acentuada ($\geq 1,0 \times 10^5$ UFC/ml)

A análise dos níveis de contaminação dos equipos da clínica odontológica e dos consultórios particulares é apresentada, respectivamente, nas Figuras 1 e 2. Todas as amostras dos 38 equipos da clínica odontológica apresentaram-se contaminadas com nível leve (7,9%), moderado (10,5%) ou acentuado (81,6%). Por outro lado, 5 (16,7%) dos 30 equipos dos consultórios particulares apresentaram amostras de água dentro dos padrões de potabilidade. Dos 25 equipos restantes, 4 (13,3%) estavam com a água levemente contaminada, 10 (33,3%) e 11 (36,7%) apresentaram contaminação moderada e acentuada, respectivamente.

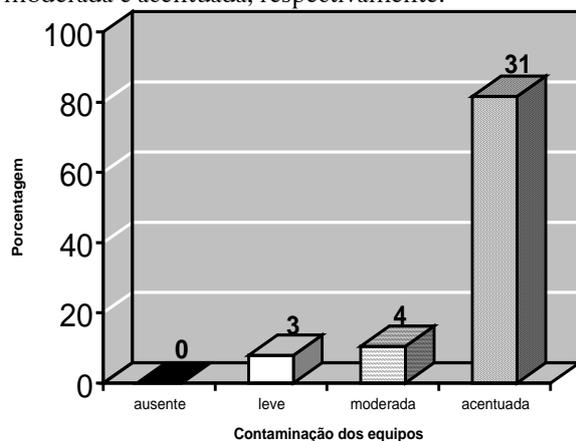


Figura 1. Distribuição do grau de contaminação das amostras de água coletadas de 38 equipos odontológicos da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá, analisadas através da técnica de contagem de bactérias heterotróficas. Critérios: contaminação ausente ou água microbiologicamente adequada ($\leq 5,0 \times 10^2$ UFC/ml); contaminação leve ($5,1 \times 10^2$ a $9,9 \times 10^3$ UFC/ml); contaminação moderada ($1,0$ a $9,9 \times 10^4$ UFC/ml); contaminação acentuada ($\geq 1,0 \times 10^5$ UFC/ml)

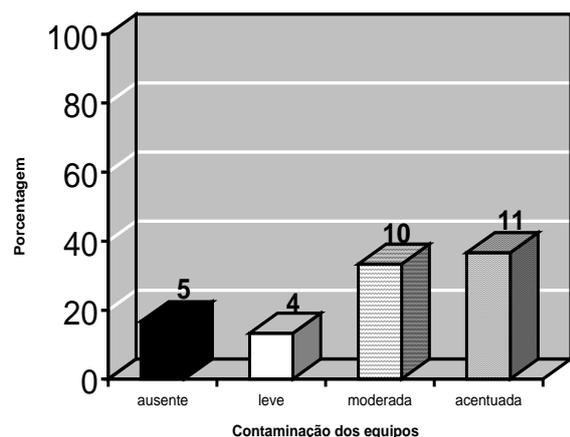


Figura 2. Distribuição do grau de contaminação das amostras de água coletadas de 30 equipos odontológicos de consultórios particulares da cidade de Maringá-PR, analisadas através da técnica de contagem de bactérias heterotróficas. Critérios: contaminação ausente ou água microbiologicamente adequada ($\leq 5,0 \times 10^2$ UFC/ml); contaminação leve ($5,1 \times 10^2$ a $9,9 \times 10^3$ UFC/ml); contaminação moderada ($1,0$ a $9,9 \times 10^4$ UFC/ml); contaminação acentuada ($\geq 1,0 \times 10^5$ UFC/ml)

Os resultados das análises das amostras de água coletadas diretamente das torneiras da clínica odontológica apresentaram valores dentro dos padrões de potabilidade, ou seja, ausência de coliformes e contagem de bactérias heterotróficas abaixo de 500 UFC/ml (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado das contagens de bactérias heterotróficas da água de quatro torneiras instaladas nas pias das salas de atendimento da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá

Número da amostra	Local da coleta	UFC/ml
12	Sala A	46
47	Sala de Emergência	70
11	Sala de Cirurgia	80
13	Sala B	370

Discussão

De acordo com a Portaria nº 36, de 19/01/90, do Ministério da Saúde que normatiza a qualidade da água fornecida pela rede de abastecimento público, a maioria das amostras coletadas dos equipos odontológicos estão fora dos padrões de potabilidade por apresentar um número superior a 500 unidades formadoras de colônias de bactérias heterotróficas por mililitro de água. Conforme observado em nosso estudo, as amostras de água dos equipos contaminados apresentaram contagens que variaram entre 620 UFC/ml e 12.000.000 UFC/ml. Segundo o Ministério da Saúde, deveria ser providenciada imediatamente uma nova amostragem e, se confirmados estes valores, teriam que ser tomadas medidas urgentes para a readequação desta água às normas vigentes.

Observamos, ainda, através da contagem de bactérias heterotróficas, que a água utilizada para o abastecimento dos reservatórios dos equipos da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá, ou seja, a água das torneiras, estava perfeitamente dentro dos padrões bacteriológicos recomendados, sugerindo, dessa forma, que a enorme população bacteriana registrada na água dos equipos seja causada pela proliferação microbiana dentro destes equipamentos (Williams *et al.*, 1995).

Embora em nossa pesquisa tenham sido analisados poucos equipos que não utilizam diretamente a água fornecida pela rede pública em seus reservatórios, as amostras colhidas dos equipos dos consultórios que são abastecidos com água destilada ou mineral, mostraram contagem de bactérias que confirmam o que já foi observado por Williams *et al.* (1993), que a utilização de água destilada ou mesmo esterilizada nos reservatórios dos equipos não é suficiente para prevenir ou impedir a contaminação e a formação de biofilmes

no interior dos sistemas de água desses equipamentos.

Vários estudos classificam o biofilme como a fonte primária de contaminação dos sistemas de água das unidades dentais, sendo formado por populações microbianas muito complexas e que envolvem subpopulações mutuamente dependentes (Williams *et al.*, 1995). Segundo Pankhurst e Philpott-Howard (1993), as bactérias mais comumente encontradas neste tipo de ambiente são *Legionella pneumophila*, *Legionella bozemanii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas cepacia*, e, menos freqüentemente, outros gêneros bacterianos, tais como: *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Acinetobacter* e *Alcaligenes*. Estes microrganismos estão comumente presentes na água de abastecimento público, porém, em níveis extremamente baixos, inofensivos à saúde da população. Entretanto, dentro das tubulações e reservatórios de água dos equipos odontológicos, estas bactérias podem proliferar e atingir altas concentrações.

Williams *et al.* (1996) apresentaram, em seu estudo sobre as características da contaminação dos equipos odontológicos, uma listagem dos microrganismos que foram isolados da água desses equipos. Dentre as bactérias isoladas estavam os gêneros *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Lactobacillus*, *Legionella*, *Salmonella* e *Streptococcus*, considerados patógenos primários, e também, patógenos oportunistas como *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Mycobacterium avium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas cepacia* e *Pasteurella* spp. Além das bactérias foram isolados os fungos *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria* e *Scopulariopsis*, que, além de patógenos oportunistas, são causadores de reações alérgicas.

Embora sejam raros os relatos de pacientes que tenham adquirido algum tipo de infecção decorrente da contaminação da água utilizada pelos cirurgiões-dentistas, é muito alto o potencial de risco de infecção desta água para os indivíduos imunocomprometidos, que atualmente representam uma proporção cada dia maior da população (Mayo *et al.*, 1990). Em um estudo de casos de pacientes imunocomprometidos descrito por Martin em 1987, foi relatado o desenvolvimento de abscessos causados por *Pseudomonas* spp., logo após estes pacientes terem recebido tratamento dentário.

Ainda, segundo Murdoch-Kinch *et al.* (1997), mesmo indivíduos comprovadamente saudáveis podem ter problemas de saúde quando são expostos a níveis elevados de bactérias, como reações alérgicas à *Legionella pneumophila*, que é responsável por uma síndrome que leva a sintomas de enxaqueca, náuseas, febre e alterações do sistema respiratório superior.

Comprovadas as altas taxas de contaminação da água dos equipos odontológicos e os perigos desta contaminação, vários trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de se encontrar uma solução para este problema. Uma das recomendações mais conhecidas e sem dúvida a mais difundida entre os cirurgiões-dentistas é o abastecimento dos reservatórios de água preferivelmente com água destilada ou esterilizada. No entanto, segundo Williams *et al.* (1993), este é um procedimento que diminui, mas não elimina, a alta contaminação encontrada na água dos equipos odontológicos.

Alguns autores relatam a utilização de diferentes desinfetantes ou anti-sépticos nos sistemas de água dos equipos odontológicos para o controle microbiológico. Pankhurst e Philpott-Howard (1993) recomendam que seja feita uma desinfecção à base de hipoclorito de sódio a cada 6 meses no sistema de água dos equipos odontológicos. Para isto, deve ser adicionado 50 ppm de hipoclorito de sódio à água do reservatório e promover o acionamento das pontas do equipo até se esgotar toda a solução desinfetante, ou ainda que seja instalado um mecanismo de cloração automático que libere continuamente 1 ppm de hipoclorito de sódio ao sistema de água do equipo. Os próprios autores porém, alertam que o cloro, por ser um produto corrosivo, pode encurtar a vida útil dos instrumentos de rotação e mangueiras dos equipos.

Segundo Fayle e Pollard (1996), soluções de gluconato de clorexidina, peróxido de hidrogênio e iodo podem também ser usadas com sucesso na desinfecção destes equipamentos. Contudo, os autores afirmam que mesmo com desinfetantes tão eficazes é quase impossível conseguir destruir totalmente os super resistentes biofilmes formados.

Na procura de soluções para esse problema, Fantinato *et al.* (1995), desenvolveram um estudo analisando a eficiência de um produto encontrado no mercado, o *calbenium*, destinado especialmente para desinfecção dos sistemas de água de equipos odontológicos. Segundo os fabricantes, o produto é composto de EDTA, cloramina, cloreto de benzalcônio, alantoína, aspartame, menta e sorbitol. Os resultados obtidos pelos autores demonstraram que o anti-séptico em questão conseguiu reduzir para valores satisfatórios a contagem de bactérias heterotróficas na água dos equipos analisados. Além disso, o produto não apresentou efeito alérgico em testes de sensibilidade realizados, porém não podem garantir que sua utilização freqüente não venha a causar reações deste tipo. Não foram mencionados no estudo com o *calbenium*, problemas de corrosão nos equipamentos testados.

Outras medidas podem colaborar na prevenção de infecções e doenças causadas pela contaminação da água dos equipamentos. Segundo Burgardt e Leão (1997), é importante que os instrumentos de rotação e as linhas de suprimento de água dos equipamentos estejam ajustadas com válvulas de segurança que previnam a aspiração de material contaminado para dentro destes equipamentos. Outra recomendação é que as pontas do equipamento sejam acionadas por 20 a 30 segundos após o atendimento de cada paciente, e ainda que água da torneira não seja utilizada para irrigação nos procedimentos que envolvam corte de tecidos biológicos ou osso. Nestas situações é recomendado o uso de solução salina ou água estéril (Fayle e Pollard, 1996; Murdoch-Kinch et al., 1997).

A maioria das amostras de água dos equipamentos odontológicos avaliadas, apresentou níveis de contaminação bacteriana acima do recomendado pelo Ministério da Saúde para água potável. Entretanto, na análise da presença de coliformes totais e fecais, todos os testes foram negativos.

Considerando-se os resultados da contagem de bactérias heterotróficas das amostras de água analisadas, algumas recomendações podem ser sugeridas, tais como: a descontaminação dos equipamentos para reduzir o número de bactérias heterotróficas e a desinfecção periódica dos sistemas de água dos equipamentos odontológicos para prevenir a proliferação de microrganismos.

Referências bibliográficas

- Aguiar, C.M.; Pinheiro, J.T. Avaliação bacteriológica da qualidade da água utilizada nos equipamentos odontológicos. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, 53(3):228-235, 1999.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 36 de 19 de janeiro de 1990. D.O.U. seção I, p. 1651-1654, 23 jan. 1990.
- Burgardt, C.I.; Leão, M.T.C. Controle de infecção em odontologia. Curitiba: Universitária Champagnat, 1997.
- Clappison, R.A. Water, water everywhere but not clean enough to spray. *Oral Health*, 86(6):5, 1996.
- Eaton, A.D.; Clesceri, L.S.; Greenberg, A.E. Standard methods for the examination of water and wastewater, Washington, D.C.: American Public Health Association, 1995.
- Fantinato, V.; Silva, M.V.; Almeida, N.Q.; Jorge, A.O.C.; Shimizu, M.T. Exame bacteriológico da água em clínica odontológica. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, 46(4):829-832, 1992.
- Fayle, S.A.; Pollard M.A. Decontamination of dental unit water systems: a review of current recommendations. *Br. Dent. J.*, 181(10):369-372, 1996.
- Martin M.V. The significance of the bacterial contamination of dental unit water system. *Br. Dent. J.*, 163:152-154, 1987.
- Matsuyama, M.; Usami, T.; Masuda, K.; Niimi N.; Ohta, M.; Ueda, M. Prevention of infection in dental procedures. *J. Hosp. Infect.*, 35:17-25, 1997.
- Mayo, J.A.; Oertling, K.M.; Andrieu, S.C. Bacterial biofilm: a source of contamination in dental air-water syringes. *Clin. Prev. Dent.*, 12(2):13-20, 1990.
- Mondelli, J.; Valera, R.C.; Ishidiriama, A.; Pereira, J.C.; Francischone, C.E. Dentística pré-clínica. São Paulo: Sarvier., 1987.
- Murdoch-Kinch, C.A.; Andrews, N.L.; Atwan, S.; Jude, R.; Gleason, M.J.; Molinari, J.A. Comparison of dental water quality management procedures. *J. Am. Dent. Assoc.*, 128(9):1235-1243, 1997.
- Pankhurst, C.L.; Philpott-Howard, J.N. The microbiological quality of water in dental chair units. *J. Hosp. Infect.*, 23:167-174, 1993.
- Prevost, A.P.; Robert, M.; Charland, R.; Barbeau, J. Doctor, would you drink water from your dental unit? *New York State Dent. J.*, 61(10):22-28, 1995.
- Tippett, B.F.; Edwards, J.L.; Howard, F.J. Bacterial contamination of dental unit water lines—a possible source of cross-infection. *N. Z. Dent. J.*, 84(378):112-113, 1988.
- Williams, J.F.; Johnston, M.A.; Johnson, B. Microbial contamination of dental unit waterlines: prevalence, intensity and microbiological characteristics. *J. Am. Dent. Assoc.*, 124:59-66, 1993.
- Williams, H.N.; Johnson, A.; Kelley, I.; Baer, M.L.; King, T.S.; Mitchell, B.; Hasler, J.F. Bacterial contamination of the water supply in newly installed dental units. *Quintess. Intern.*, 26(5):331-337, 1995.
- Williams, J.F.; Molinari, J.A.; Andrews, N. Microbial contamination of dental unit waterlines: origins and characteristics. *Compendium*, 17(6):538-558, 1996.

Received on May 12, 2000.

Accepted on May 29, 2000.