
O uso do forno de micro-ondas como agente antimicrobiano de alguns utensílios domésticos

Antimicrobial effects of microwave heating of some household utensils

Natalia Nesso¹, Tatiane Iembo²

¹Bióloga, Novo Horizonte-SP, Brasil; ²Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista, São José do Rio Preto-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Analisar o efeito antimicrobiano do forno de micro-ondas em materiais domésticos contaminados, utilizando um esterilizador específico. **Métodos** – Amostras coletadas de chupetas, bico de mamadeira, escova dental e esponjas de pia de cozinha foram inoculadas em meios de cultura, antes e depois da desinfecção pelas micro-ondas. **Resultados** – Todos os objetos estavam contaminados por vários tipos de microrganismos e após a exposição dos materiais às micro-ondas não foi observado crescimento microbiano. **Conclusão** – O esterilizador específico para o forno de micro-ondas pode ser utilizado como método para controle do crescimento microbiano em diversos materiais, como utensílios domésticos.

Descritores: Contaminação biológica; Desinfecção; Micro-ondas

Abstract

Objective – To analyze the antimicrobial effects of microwaves on some contaminated household materials using a specific sterilizer. **Methods** – Samples of pacifiers, bottle nipple, toothbrush and kitchen sink sponges were inoculated in microbiology culture media before and after disinfection by using microwave oven. **Results** – Microbial growth of various species of microorganisms was observed in all objects and exposition to the microwaves inhibited infection proliferation on these household materials. **Conclusion** – The specific sterilizer for the microwave oven may be used as a method for controlling microbial growth in a variety of materials such as housewares.

Descriptors: Biological contamination; Disinfection; Microwaves

Introdução

Hábitos como o uso de chupeta e/ou mamadeira favorecem a colonização de microrganismos por estarem em contato direto com o meio ambiente, uma vez que a cavidade oral das crianças é colonizada logo após o nascimento e, com o passar dos meses, torna-se complexa com a microbiota diversificada^{1,2}, que consiste de uma ampla gama de espécies de vírus, micoplasma, bactérias (gram-positivas e negativas), fungos (*Candida* sp é o mais comum) e mesmo, em certas ocasiões, protozoários. Esta diversidade deve-se ao fato de que a boca é composta de habitats variados providos de diferentes nutrientes, podendo ser comparada com os ecossistemas³. Além disso, o material da chupeta ou mamadeira influencia a colonização de microrganismos, uma vez que a superfície lisa de silicone tem menor aderência microbiana, enquanto os bicos de látex de superfície rugosa apresentam maior acúmulo de biofilme^{2,4}.

Outra fonte de microrganismos é a esponja de pia de cozinha que apresenta resíduos alimentares aderidos, os quais, juntamente com a umidade retida na esponja são um ambiente muito favorável para o crescimento microbiano. Estudos sugeriram que, apesar de matéria prima, a área em torno da cozinha também é fonte de contaminação, onde esponjas e panos de cozinha também podem atuar como veículos de propagação de agentes microbianos e por isso, produtos com ação detergente com o apelo de antibacterianos foram lançados no mercado recentemente⁵.

Além dos objetos citados, a escova dental utilizada para remover a placa bacteriana, fundamental para evitar a formação da cárie, também pode atuar como veículo de propagação de bactérias e vírus⁶.

Desta maneira, a limpeza correta de chupetas, mamadeiras, utensílios de cozinha e escovas dentais é fundamental para eliminar ou reduzir o número de microrganismos que ficam neles aderidos. Uma alternativa prática é o uso do forno de micro-ondas, que se tornou mais acessível às classes inferiores da população e que se apresenta como uma ferramenta para desinfetar materiais como chupetas e mamadeiras. Sherbondy *et al.*⁷ (2002) relataram que catéteres eram limpos com água e sabão, e água e vinagre por pacientes, hábito que tem se modificado após a descoberta da desinfecção pelo uso do forno de micro-ondas. Assim como Saborn *et al.*⁸ (1982) que conseguiram desinfetar frascos plásticos com três minutos de exposição à energia das micro-ondas que podem então ser utilizadas como uma alternativa aos métodos convencionais⁹.

Além de um método alternativo, o uso do forno de micro-ondas é eficiente na eliminação de microrganismos nas escovas dentais, com uma exposição de pelo menos cinco minutos^{6,10}, na inativação de tripomastigostas de *Trypanosoma cruzi* em suspensão¹¹, e ainda na desinfecção de materiais contaminados com *Mycobacterium bovis*¹².

Desta maneira, o forno de micro-ondas pode ser utilizado em residências, laboratórios clínicos¹³, hospitais, e em clínicas odontológicas, para desinfetar diversos materiais, evitando também as infecções cruzadas entre os pacientes¹⁴. Além de serem eficientes contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas¹⁵, as micro-ondas também interferem no crescimento dos fungos¹⁶.

O objetivo deste trabalho foi verificar a ação antimicrobiana do forno de micro-ondas em objetos domésticos

contaminados, como chupeta, bico de mamadeira, escova dental após meses de uso, e esponjas de pia de cozinha após dias de uso.

Métodos

Para a realização do trabalho, foram analisados: duas chupetas utilizadas por um bebê de dois anos, que é membro da família de uma das autoras [uma por aproximadamente seis meses (1) e a outra por dois meses (2)], um bico de mamadeira (utilizado pelo mesmo bebê por aproximadamente um ano), uma escova dental (utilizada por um adulto, membro da família de uma das autoras, por aproximadamente dois meses) e duas esponjas de pia [uma utilizada por quatro dias (1) e a outra por sete dias (2) provenientes de residências diferentes].

O critério de escolha dos objetos envolveu a busca por materiais de origens diferentes, tanto em relação à região do organismo em contato com os utensílios, quanto às diferentes pessoas de faixas etárias diversas que os manipulavam.

Um *swab* estéril embebido em solução com NaCl 0,9% foi passado no sentido horário, quatro vezes ao redor do bico das chupetas, repetindo-se o procedimento no bico/base da mesma com um *swab* diferente. O mesmo procedimento foi feito com o bico da mamadeira, onde se passou um *swab* quatro vezes ao redor do bico e, um *swab* do lado de dentro dele. Depois de utilizado, o *swab* foi imediatamente armazenado em um tubo de ensaio contendo caldo nutriente por 10 minutos. O estriamento com os *swabs* foi realizado em meio Müller-Hinton, ágar McConkey e ágar sangue, incubados a 37°C, e ágar Sabouraud incubado a temperatura ambiente. As placas contendo ágar Sabouraud permaneceram nesta temperatura por 96 horas e as com os outros meios de cultura por 24 horas para depois serem analisadas.

Em seguida, os materiais foram colocados três a três em um esterilizador para micro-ondas da marca Promillus® e submetidos ao forno de micro-ondas (Panasonic Junior Smart, modelo NN-S55BH) na potência 90% por 8 minutos, conforme as instruções propostas pelo fabricante.

Após a desinfecção, o mesmo procedimento de estriamento nos meios de cultura foi realizado. As análises morfológica e tintorial (coloração de Gram) de algumas colônias isoladas nos meios de cultura foram realizadas, além da verificação da presença de catalase, adicionando-se peróxido de hidrogênio nas placas com crescimento microbiano.

Resultados

Pela análise visual das placas com meio de cultura, pode-se concluir que havia contaminação microbiana em todos os objetos analisados.

Um estudo detalhado dos perfis morfológico e tintorial dos microrganismos presentes nas amostras mostrou o predomínio de bactérias cocos Gram-positivos, sendo detectados em todos os utensílios utilizados. Entretanto, colônias de levedura foram isoladas somente do bico de mamadeira e a espécie *Escherichia coli* foi encontrada apenas em uma das esponjas de pia (1) (Tabela 1).

Após a exposição desses objetos à radiação de micro-

ondas, utilizando um esterilizador próprio para este tipo de forno, nenhum crescimento microbiano foi verificado.

Tabela 1. Análises morfológica e tintorial dos microrganismos isolados dos objetos

Objetos	Crescimento microbiano	Gêneros identificados
Bico de mamadeira	+++	<i>Candida</i> sp, <i>Streptococcus</i> e <i>Staphylococcus</i>
Chupeta (1)	++	<i>Streptococcus</i> e <i>Staphylococcus</i>
Chupeta (2)	++	<i>Streptococcus</i> e <i>Staphylococcus</i>
Escova dental	+++	<i>Streptococcus</i> e <i>Staphylococcus</i>
Esponja (1)	+++	<i>Escherichia coli</i> , <i>Streptococcus</i> e <i>Staphylococcus</i>
Esponja (2)	+++	<i>Streptococcus</i> e <i>Staphylococcus</i>

++ crescimento microbiano moderado; +++ alto crescimento microbiano

Discussão

Os resultados mostraram que o forno de micro-ondas é um método prático, econômico e eficaz para desinfetar materiais domésticos como chupeta, bico da mamadeira, escova dental e esponja de cozinha.

Segundo Araújo e Chavasco¹⁷ (1998), frascos plásticos também foram esterilizados após 10 minutos de radiação de micro-ondas. Já o trabalho de Sherbondy *et al.*⁷ (2002) mostrou que catéteres puderam ser esterilizados entre 30 segundos e 12 minutos (dependendo da bactéria) utilizando este método, confirmando os resultados encontrados no presente trabalho.

A eficácia deste método também pode ser observada na desinfecção de próteses dentárias contaminadas com *S. aureus* metilina-resistente e de próteses ósseas com crescimento microbiano de várias espécies após exposição dos materiais à radiação de micro-ondas por três e dois minutos, respectivamente¹⁸⁻¹⁹.

Quanto ao mecanismo de morte causado pelas micro-ondas existem controvérsias, já que alguns autores afirmam que a energia térmica seria a responsável, uma vez que ela gera aumento da aceleração entre os íons levando à desnaturação das proteínas que compõem os microrganismos; enquanto outros estudos sustentam que esta energia não pode ser simplesmente responsável por todos os efeitos ocasionados pelas micro-ondas^{8,16}. Segundo Banik *et al.*²⁰ (2003), uma das razões dessas controvérsias é a dificuldade de se manter a temperatura constante durante a irradiação do forno de micro-ondas. Sobre esse assunto, Farias¹³ (2003) afirmou que os efeitos térmicos estão sendo demonstrados e documentados, enquanto os não térmicos apenas sugeridos.

Quanto aos tipos de microrganismos encontrados nos objetos, a grande quantidade de cocos Gram-positivos era esperada, já que são membros da microbiota normal da cavidade oral e da pele. Porém, deve-se atentar para o fato de que alguns representantes deste grupo podem apresentar fatores de virulência variados, podendo provocar infecções graves, como a septicemia^{17,21}.

Já a presença da espécie *E. coli* na amostra de uma das esponjas de pia (1) pode ser atribuída a outros utensílios de cozinha, como panos de limpeza, uma vez que Erdogrul e Erbilir⁵ (2005) descreveram que várias bactérias, incluindo *E. coli*, *S. aureus* e *Salmonella* sp sobrevivem em mãos, esponjas, utensílios, panos de cozinha e moedas por horas ou dias.

Deve-se ressaltar que somente a escova dental deformou-se após o procedimento de desinfecção no forno de micro-ondas, sendo necessários outros testes para alcançar os mesmos resultados num tempo reduzido de exposição às micro-ondas para evitar que o material plástico seja danificado. Esse fato pode ser confirmado com o trabalho realizado por Chibebe Junior e Pallos⁶ (2001) que analisaram a capacidade de esterilização da autoclave em escovas dentais comuns que não sofreram nenhum tipo de deformação exatamente por terem a propriedade de resistência às altas temperaturas (121°C e 135°C), para que possam ser reutilizadas em pacientes internados na UTI.

Desta maneira, o método de desinfecção utilizando o recipiente de plástico específico para o forno de micro-ondas se mostrou eficaz e seu uso poderia ser indicado principalmente para as mães de bebês menores de um ano, que estão mais vulneráveis às infecções microbianas.

Por ser de baixo custo e mais prático e seguro, este método é uma alternativa para substituir a desinfecção doméstica de diferentes objetos com água fervente.

Conclusão

Foi constatada a presença de uma grande quantidade de microrganismos colonizando objetos de uso pessoal onde se acumulam matéria orgânica, como escova de dente, esponja de pia, chupeta e bico de mamadeira. Entre as espécies observadas, o grupo dos cocos Gram-positivos (*Staphylococcus* sp e *Streptococcus* sp) foi predominante, aparecendo em todos os utensílios analisados. A espécie de bactéria *E. coli* apareceu somente em uma das amostras, assim como a levedura do gênero *Candida* sp. E como método para controlar o crescimento microbiano nesses objetos de uso contínuo, o esterilizador de plástico próprio para o forno de micro-ondas se mostrou muito efetivo e seu uso pode ser uma importante ferramenta na desinfecção de materiais domésticos contaminados, uma vez que a presença e a permanência de microrganismos nestes objetos são inevitáveis.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UNIP pelo apoio financeiro ao trabalho.

Referências

1. Mattos-Graner RO, Moraes AB, Rontani RMP, Birman EG. Relation of oral yeast-infection in Brazilian infants and use of a pacifier. ASDC J Dent Child. 2001;68(1):33-6.
2. Silva SREP, Andrade AMPRCB, Giunco A, Gonçalves CO, Pascutti EP, Carvalho MS et al. Análise quantitativa de microrganismos encontrados em chupetas. ConScientiae Saúde. 2009;8(1):57-64.
3. Marsh P, Martin MV. Microbiologia oral. 4.ed. São Paulo: Santos; 2005.

4. Carvalho FG, Parisotto TM, Hebling J, Spolidorio LC, Spolidorio DMP. Presence of *Candida* spp. in infants oral cavity and its association with early childhood caries. Braz J Oral Sci. 2007;6(20):1249-53.
5. Erdogrul O, Erbilir F. Microorganisms in kitchen sponges. Int J Food Safety. 2005;6:17-22.
6. Chibebe Junior J, Pallos D. Avaliação da esterilização de escovas dentais em forno de microondas (estudo *in vitro*). Rev Biociênc. 2001;7(2):39-42.
7. Sherbondy AL, Cooper CS, Kalinowski SE, Boyt MA, Hawtrey CE. Variability in catheter microwave sterilization techniques in a single clinic population. J Urol. 2002;168:562-4.
8. Saborn MR, Wan SK, Bulard R. Microwave sterilization of plastic tissue culture vessels for reuse. Appl Environ Microbiol. 1982;4:960-4.
9. Pavan S, Ariolo Filho JN, Santos PH, Mollo Jr. FA. Effect of microwave treatments on dimensional accuracy of maxillary acrylic resin denture base. Braz Dent J. 2005;16(2):119-23.
10. Bélanger-Giguère K, Giguère S, Bélanger M. Disinfection of toothbrushes contaminated with *Streptococcus mutans*. Am J Dent. 2011;24(3):155-8.
11. Ferreira CS, Amato Neto V, Gakiya E, Bezerra RC, Alarcon RSR. Microwave treatment of human milk to prevent transmission of Chagas disease. Rev Inst Med Trop S Paulo. 2003;45(1):41-2.
12. Rosaspina S, Savlatorelli G, Anzanel D. The bactericidal effect of microwaves on mycobacterium bovis dried on scalpel blades. J Hosp Infect. 1994;26(1):45-50.
13. Border BG, Rice-Spearman L. Microwaves in the laboratory: effective decontamination. Clin Lab Sci. 1999;12(3):156-60.
14. Farias RJM. Esterilização de pontas diamantadas através da energia por microondas [dissertação de mestrado]. Araraquara: Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; 2003.
15. Woo IS, Rhee IK, Park HD. Differential damage in bacterial cells by microwave radiation on the basis of cell wall structure. Appl Environ Microbiol. 2000;66(5):2243-7.
16. Teixeira SL, Sousa RTS, Teixeira MT. Esterilização de meios nutritivos para cultura de tecidos vegetais em forno de microondas. Rev Ceres. 2005;52(302):499-507.
17. Araújo VG, Chavasco JK. Avaliação da esterilização de tubos de vidro em forno de microondas. Rev Univ Alfenas. 1998;4:25-6.
18. Altieri KT, Sanitá PV, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC, Vergani CE. Effectiveness of two disinfectant solutions and microwave irradiation in disinfecting complete dentures contaminated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. J Am Dent Assoc. 2012;143(3):270-7.
19. Singh R, Singh D. Sterilization of bone allografts by microwave and gamma radiation. Int J Radiat Biol. 2012;88(9):661-6.
20. Banik S, Bandyopadhyay S, Ganguly S. Bioeffects of microwave – a brief review. Bioresour Technol. 2003;87(2):155-9.
21. Silva FC, Antoniazzi MCC, Rosa LP, Jorge AOC. Estudo da contaminação microbiológica em equipamentos radiográficos. Rev Biociênc. 2003;9(2):35-43.

Endereço para correspondência:

Tatiane Iembo
Av. Pres. Juscelino Kubitschek de Oliveira, s/nº – Jardim Tarraf II
São José do Rio Preto-SP, CEP 15091-450
Brasil

E-mail: iembo.tatiana@gmail.com

Recebido em 27 de fevereiro 2012

Aceito em 4 de junho de 2012