



Determinação *in vitro* da atividade antibacteriana de detergente de mamona contra bactérias hospitalares

Evandro Watanabe^{1,*}; Ana Maria Razaboni²; Carolina Contador Beraldo³; Anney Tojeiro Giordani⁴; Denise de Andrade⁵

¹Farmacêutico Bioquímico. Professor Doutor da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP (FORP-USP).

²Cirurgiã-dentista. Professora Associada da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP (FORP-USP).

³Enfermeira. Doutoranda pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP (EERP-USP).

⁴Enfermeira. Professora Adjunta na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CLM), Setor de Enfermagem. Pós-Doutoranda da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP (EERP-USP).

⁵Enfermeira. Professora Associada do Departamento de Enfermagem Geral e Especializada da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP (EERP-USP).

RESUMO

O detergente de óleo de mamona é um promissor produto natural que pode ser empregado tanto domesticamente como em instituições de saúde. O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* a atividade antibacteriana do detergente de óleo de mamona contra cepas hospitalares por meio da diluição em ágar - Diluição Inibitória Máxima (DIM). A atividade do detergente de óleo de mamona foi avaliada contra 60 cepas bacterianas isoladas de infecções de pacientes hospitalizados (30 *Staphylococcus aureus* e 30 *Pseudomonas aeruginosa*). De acordo com a técnica de diluição em ágar, todas as cepas de *S. aureus* foram sensíveis ao detergente de óleo de mamona (DIM de 1/80), enquanto que as cepas de *P. aeruginosa* não foram inibidas. Em conclusão, de acordo com a técnica microbiológica empregada nesse estudo a atividade antibacteriana do detergente de óleo de mamona foi evidenciada apenas para as bactérias gram-positivas (*S. aureus*).

Palavras-chave: Atividade antimicrobiana. Detergente de óleo de mamona. Infecção hospitalar. Limpeza.

INTRODUÇÃO

O *Ricinus communis*, conhecido popularmente como mamoeira é uma planta arbustífera típica de climas tropicais. O seu fruto (mamona) apresenta diversas aplicabilidades, destacando a produção de óleo, que é constituído, aproximadamente, de 90% de triglicérido (ácido ricinoléico), conhecido como óleo de rícino com estrutura de 18 átomos de carbono e diferente dos outros ácidos graxos por apresentar um grupamento hidroxila no

carbono-12 de sua cadeia, bem como uma dupla ligação *cis* entre os carbonos 9 e 10. Ainda, pode ser considerado como um poliálcool natural por conter três radicais hidroxilas passíveis de serem utilizados na síntese de poliuretanas (Costa et al., 2004; Pascon, 1999).

Na área da saúde, mais especificamente no campo da Odontologia, um detergente à base do óleo de mamona foi desenvolvido e demonstrou atividade antimicrobiana similar ao do hipoclorito de sódio a 0,5% (Ferreira et al., 1999; 2002), bem como menor influência na alteração das propriedades físicas e mecânicas de reembasadores resilientes, quando comparado com o hipoclorito de sódio (Pisani, 2008). Além disso, o detergente, bem como a poliuretana derivada do óleo de mamona apresentam biocompatibilidade, que é definida como a capacidade de um produto desencadear uma resposta apropriada do hospedeiro à sua aplicação, propriedade que garante utilização segura na área de saúde (Remes & Williams, 1992).

Considerando os trabalhos científicos relacionados ao uso do detergente do óleo de mamona, a presença e o aumento de cepas multirresistentes no ambiente hospitalar, propomo-nos avaliar *in vitro* a atividade antibacteriana do detergente do óleo de mamona (*Ricinus communis*) contra diferentes cepas hospitalares.

MATERIAL E MÉTODOS

Diluição em ágar - Diluição Inibitória Máxima (DIM)

A determinação da DIM do detergente de óleo de mamona pela técnica de diluição em ágar foi realizada em duplicata por meio da diluição dupla seriada em tubos de ensaio (20x200 mm) com 2 ml de água destilada esterilizada e diluições de 1/10 a 1/163.840. Após a realização das diluições, 18 ml de ágar Mueller Hinton foram adicionados a cada tubo, e a solução resultante vertida em placa de Petri (20x100 mm).

Para a semeadura das 60 cepas bacterianas isoladas de pacientes com infecção e hospitalizados (30 *Staphylococcus aureus* e 30 *Pseudomonas aeruginosa*) utilizou-se um inoculador multipontual de Steers. Este inoculador é constituído por duas pequenas chapas metálicas, uma contendo 25 orifícios/poços, onde foram transferidos 200,0µl de cada inóculo microbiano padronizado, e a outra com 25 dispositivos. As hastes de metal com os inóculos bacterianos foram aplicados na superfície das placas de Petri com meio de cultura e as diferentes diluições do detergente de óleo de mamona (Steers et al., 1959; Nascimento et al., 2008; Watanabe et al., 2008).

As placas foram incubadas a 37° C por 24 horas e a DIM, a maior diluição do detergente de óleo de mamona capaz de inibir o crescimento microbiano foi analisada.

Para o tratamento estatístico utilizou-se a análise de variância ANOVA-ONEWAY seguida do teste de comparações múltiplas. O nível de significância utilizado foi $\alpha=5\%$ (Thomas et al., 2000).

Procedimentos éticos em pesquisa

O projeto foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (nº 7485/98).

RESULTADOS

Como resultados desse estudo por meio da técnica de diluição em ágar, todas as cepas de *S. aureus* foram sensíveis ao detergente de óleo de mamona (DIM de 1/80), enquanto que as cepas de *P. aeruginosa* não foram inibidas (Tabela 1).

Tabela 1. Diluição inibitória máxima do detergente de óleo de mamona contra *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* pela técnica de diluição em ágar.

Diluição	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
	Cepas inibidas		Cepas inibidas	
	No	%	No	%
1/163.840	---	---	---	---
1/81.920	---	---	---	---
1/40.960	---	---	---	---
1/20.480	---	---	---	---
1/10.240	---	---	---	---
1/5.120	---	---	---	---
1/2.560	---	---	---	---
1/1.280	---	---	---	---
1/640	---	---	---	---
1/320	---	---	---	---
1/160	20	66,7	---	---
1/80	30	100,0	---	---
1/40	30	100,0	---	---
1/20	30	100,0	---	---
1/10	30	100,0	---	---

DISCUSSÃO

O aumento significativo da ocorrência de microrganismos resistentes a um amplo espectro de antimicrobianos torna o processo terapêutico cada vez mais difícil de ser realizado (CDC, 2010).

Nesse sentido, desde o primeiro caso de *Staphylococcus* resistente, o problema da resistência antimicrobiana representa um desafio para a saúde pública com sérias implicações econômicas, sociais e políticas em âmbito global, cruzando todos os limites ambientais e étnicos. Há estudos que identificam esse microrganismo como um importante patógeno, especialmente considerando que frequentemente ele coloniza o sistema tegumentar, narina, boca, faringe, axilas, mãos, umbigo, sistema genitourinário e as feridas abertas (Trabulsi & Alterthum, 2008).

Ainda, a Organização Mundial de Saúde aponta outros fatores que têm contribuído para o aumento da incidência da multirresistência microbiana: baixo nível socioeconômico, acesso inadequado aos medicamentos, propaganda de novas drogas, falha terapêutica, medicamentos falsificados e preferência pelo de largo espectro, alimentos contaminados com microrganismos resistentes, a globalização e, finalmente, deficiência na formação de profissionais de saúde e na vigilância da epidemiologia intra e extra-hospitalar (Ferrareze et al., 2007).

Os resultados obtidos em nosso estudo corroboram com outros estudos que demonstraram a atividade antimicrobiana contra cocos gram-positivos (*Micrococcus luteus*, *S. aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*) e a ausência de ação contra bastonetes gram-negativos (*Escherichia coli* e *P. aeruginosa*) - (Ferreira et al., 1999; 2002; Ito et al., 1999; Leonardo et al., 2001).

Quanto ao mecanismo de ação do detergente de óleo de mamona, o poliál parece não ter a capacidade de agir na complexa parede das bactérias gram-negativas, que é constituída pelos componentes: camada delgada de peptidoglicano; lipoproteína, proteína, fosfolípido e lipopolissacarídeo (LPS), o que explica a não ação do detergente contra cepas de *P. aeruginosa*. Por outro lado, a parede celular das bactérias gram-positivas é composta de uma camada espessa de peptidoglicanos, que pode ter sido hidrolisada na presença do detergente, conforme relatado com as cepas de *S. aureus*. De acordo com Oliveira (2005), os ésteres derivados do óleo de mamona tem capacidade de romper estas ligações glicosídicas dos peptidoglicanos presentes principalmente na parede das bactérias gram-positivas.

No que se reporta ao uso de produtos químicos para redução da carga microbiana, a literatura científica atual deixa transparecer algumas lacunas do conhecimento e aspectos conflitantes entre a escolha de um produto ou outro. Não existe uma postura unânime dos profissionais de saúde nas atividades de limpeza, descontaminação, desinfecção, antisepsia e esterilização. Isto pode estar relacionado à diversidade de produtos comercializados,

pelo fato de não haver um único produto que agregue todas as características para ser considerado ideal.

Na escolha de um produto antimicrobiano deve ser considerado o espectro de sua ação, as propriedades físico-químicas, a toxicidade, facilidade de aquisição e aplicação, custo benefício e registro adequado em órgão governamental. Também, os fatores que interferem na atividade antimicrobiana como as características do artigo ou equipamento odonto-médico-hospitalar, bem como o tipo e carga microbiana presente.

Por outro lado, ainda no que tange a utilização de produtos químicos como os detergentes, há de se considerar os aspectos associados à saúde ocupacional e à poluição ambiental, que são foco de reflexão contínua nos últimos anos.

De acordo com a técnica microbiológica empregada nesse trabalho a atividade antibacteriana do detergente de óleo de mamona foi evidenciada apenas para as cepas gram-positivas (*S. aureus*). Além disso, estudos adicionais (experimentais, controlados e randomizados), são necessários, considerando que esse detergente é um produto natural promissor para o uso na área da saúde, uma vez que é biodegradável.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Izabel Yoko Ito pelo suporte na realização das nossas pesquisas na área da microbiologia.

Ao Prof. Dr. Gilberto Orivaldo Chierice do Instituto de Química de São Carlos – USP pelo fornecimento do detergente de óleo de mamona.

À FAPESP pelo financiamento dessa pesquisa.

ABSTRACT

In vitro determination of antibacterial activity of castor oil detergent against hospital bacteria

Castor oil detergent is a promising natural product that can be used both domestically and in health institutions. The aim of this study was to determine the *in vitro* antibacterial activity (as maximum inhibitory dilution – MID) of a castor-oil detergent against hospital strains, by the agar dilution technique. The activity of the castor oil detergent was tested on 60 bacterial strains (30 *Staphylococcus aureus* and 30 *Pseudomonas aeruginosa*) isolated from infections in hospitalized patients. According to the results, all strains of *S. aureus* were susceptible to castor oil detergent (MID = 1/80), while the strains of *P. aeruginosa* were not. In conclusion, according to the microbiological technique employed in this study (agar dilution), the castor oil detergent exhibited antibacterial activity only against gram-positive bacteria (*S. aureus*).

Keywords: Antimicrobial activity. Castor oil detergent. Cleaning. Infection control.

REFERÊNCIAS

Centers for Disease Control and Prevention - CDC. Antibiotic / Antimicrobial Resistance [Internet]. Atlanta: CDC; 2010 [citado 2010 jan 04]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/drugresistance/>

Costa HM. Efeito do óleo de mamona em composições de borracha natural contendo sílica. *Polímeros*. 2004;14(1):46-50.

Ferreze MVG, Leopoldo VC, Andrade D, Silva MFI, Haas VJ. *Pseudomonas aeruginosa* multiresistente em unidade de cuidados intensivos: desafios que procedem? *Acta Paul Enferm*. 2007;20(1):7-11.

Ferreira CM, Bonifácio KC, Fröner IC, Ito IY. Evaluation of the antimicrobial activity of three irrigating solutions in teeth with pulpal necrosis. *Braz Dent J*. 1999;10(1):15-21.

Ferreira CM, Rosa OPS, Torres SA, Ferreira FB, Bernardinelli N. Activity of endodontic antibacterial agents against selected anaerobic bacteria. *Braz Dent J*. 2002;13(2):118-22.

Ito IY, Fröner IC, Mian H, Chierice GO. Castor oil: antimicrobial activity of detergent derived from ricinolic acid. *J Dent Res*. 1999;78:344-45

Leonardo MR, da Silva LA, Filho MT, Bonifácio KC, Ito IY. *In vitro* evaluation of the antimicrobial activity of a castor oil-based irrigant. *J Endod*. 2001;27(12):717-9.

Nascimento AP, Tanomaru JM, Matoba-Júnior F, Watanabe E, Tanomaru-Filho M, Ito IY. Maximum inhibitory dilution of mouthwashes containing chlorhexidine and polyhexamethylene biguanide against salivary *Staphylococcus aureus*. *J Appl Oral Sci*. 2008;16(5):336-9.

Oliveira MGR. Estudo da decomposição de sacarose por hidrólise utilizando uma mistura de ésteres derivados do óleo de mamona. [Dissertação]. São Carlos: Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2005.

Pascon EL. Biocompatibilidade dos materiais endodônticos: biocompatibilidade da resina poliuretana derivada da mamona. [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 1999.

Pisani MX. Influência de uma solução experimental para higiene de próteses totais nas propriedades físicas e mecânicas de resinas acrílicas, dentes artificiais e rembasadores resilientes. [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2008.

Remes A, Williams DF. Immune response in biocompatibility. *Biomaterials*. 1992;13(11):731-43.

Steers E, Foltz EL, Graves VS. An inocula replicating apparatus for continue testing of bacterial susceptibility to antibiotics. *Antibiot Chemother*. 1959;9:307-11.

Thomas L, Maillard JY, Lambert RJW, Russell AD. Development of resistance to chlorhexidine diacetate in *Pseudomonas aeruginosa* and the effect of a “residual” concentration. *J Hosp Infect.* 2000;46(4):297-303.

Trabulsi LR, Alterthum F. *Microbiologia*. São Paulo: Atheneu; 2008.

Watanabe E, Tanomaru JM, Nascimento AP, Matoba-Júnior F, Tanomaru-Filho M, Ito IY. Determination of the maximum inhibitory dilution of cetylpyridinium chloride-based mouthwashes against *Staphylococcus aureus*: an *in vitro* study. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(4):275-9.

Recebido em 17 de abril de 2012

Aceito para publicação em 02 de julho de 2012