

Paulo Sérgio da Silva Santos¹, Marcelo Mariano²,
Monira Samaan Kallas³, Maria Carolina Nunes
Vilela⁴

Impacto da remoção de biofilme lingual em pacientes sob ventilação mecânica

Impact of tongue biofilm removal on mechanically ventilated patients

RESUMO

Objetivo: Avaliar a eficiência de limpador de língua para remoção do biofilme lingual em pacientes sob ventilação mecânica.

Métodos: Foram coletadas amostras de biofilme lingual e de secreção traqueal de 50 pacientes intubados ou traqueostomizados sob ventilação assistida em grupo de estudo (GE - uso de limpador lingual) e grupo controle (GC - sem higienização da língua). Foi realizada cultura de secreção oral e traqueal do GE (inicialmente e após 5 dias) e do GC (em momento único) para avaliar as modificações na flora bacteriana.

Resultados: Os pacientes do GE tinham mediana de idade de 77 (45-99 anos), e os do GC de 79 (21-94) anos. O período de internação dos pacientes do GE oscilou entre 17 e 1.370 dias, com mediana de 425 dias, e do GC, entre 4 e 240 dias, com mediana de 120 dias. Na comparação do índice de placa bacteriana bucal entre os grupos de estudo e controle, não foram encontradas diferenças significantes. Não houve correlação entre esse índice e o tempo de

internação. A mesma flora bacteriana foi encontrada na placa bacteriana bucal antes e após 5 dias de uso do raspador lingual no GE, somente em 9 dos 27 casos em relação ao encontrado no GC ($p=0,683$). Em 7 dos 27 pacientes do GE houve positividade de culturas bacterianas com as mesmas cepas tanto para biofilme lingual quanto para secreção traqueal ($p=0,003$ em relação ao GC). A similaridade na resistência e na sensibilidade das cepas dos micro-organismos encontrados, com o objetivo de associar a flora do biofilme lingual com a da secreção traqueal, mostrou significância em 6/23 casos somente no GC ($p=0,006$).

Conclusão: O uso do limpador de língua é um mecanismo efetivo na redução do biofilme lingual em pacientes sob ventilação mecânica, além de facilitar a ação dos cuidadores para ações de higiene bucal.

Clinical Trial Registry NCT01294943

Descritores: Língua; Assistência ao paciente; Respiração artificial; Higiene bucal; Saúde bucal

1. Departamento de Estomatologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo - USP - Bauru (SP), Brasil.
2. Serviço de Odontologia Hospitalar, Hospital Santa Cruz – São Paulo (SP), Brasil.
3. Serviço de Odontologia Hospitalar, Hospital Première – São Paulo (SP), Brasil.
4. Centro de Atendimento a Pacientes Especiais, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo - USP – São Paulo (SP), Brasil.

Estudo realizado no Hospital Santa Cruz – São Paulo (SP) e Hospital Premier - São Paulo (SP), Brasil.

Conflitos de interesse: Esse estudo foi financiado pela FNL Comércio de Suprimentos Ltda., representante da empresa TePe® Munhygienprodukter AB no Brasil.

Submetido em 13 de novembro de 2012
Aceito em 28 de fevereiro de 2013

Autor correspondente:

Paulo Sérgio da Silva Santos
Alameda Doutor Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 -
Vila Universitária
CEP: 17012-901 - Bauru (SP), Brasil
E-mail: paulosss@fob.usp.br

INTRODUÇÃO

A preocupação com as infecções bucais e sua associação com as pneumonias é relevante em pacientes críticos e muitos estudos têm sido realizados para estabelecer precisamente tal correlação.⁽¹⁻⁴⁾ Uma das áreas bucais ainda pouco estudada, nesse sentido, é a língua, bem como sua respectiva colonização no universo da microbiota bucal e o quanto esta pode interferir no estado de saúde geral de indivíduos dependentes de cuidados. Oliveira et al. avaliaram os biofilmes formados no tubo do umidificador em pacientes intubados e compararam com biofilmes dentais e de língua, encontrando maior frequência de colonização por *Pseudomonas aeruginosa*.

sa, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*, e chegando a 63% presentes exclusivamente no biofilme lingual (BL),⁽¹⁾ resultados que evidenciaram a necessidade de ações de remoção desse biofilme.

A língua saburrosa, alteração relativamente comum, é formada basicamente por restos alimentares, células descamadas, fungos, bactérias e enzimas ativas que participam do processo da digestão. Para a remoção dessa saburra, também denominada biofilme lingual, Seemann et al. relataram a influência da realização da limpeza da língua nos níveis de componentes voláteis relacionados à halitose.⁽⁵⁾ Pesquisas feitas por universidades comparando a remoção de saburra lingual realizada com a escova dental e com o limpador de língua mostraram que, enquanto a escova dental remove 0,6 g de saburra lingual, o limpador de língua remove 1,3 g, além de não causar nenhum desconforto durante essa remoção.⁽⁶⁾ Outra pesquisa comparando a remoção de saburra lingual por três métodos mecânicos de higiene (gaze, escova dental e limpador de língua) também constatou que os limpadores linguais são mais eficientes.⁽⁷⁾

O conhecimento atual quanto à microflora presente na língua e sua repercussão infecciosa direcionou este estudo para investigar a presença de patógenos respiratórios na superfície lingual e avaliar a eficiência do limpador de língua (TePe®) na remoção do BL, por meio da avaliação microbiológica desse biofilme, comparando com a flora existente na secreção traqueal de pacientes sob ventilação mecânica.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo observacional não randomizado com 50 pacientes divididos em dois grupos: grupo de estudo (GE), composto por 27 pacientes que receberam higiene oral, utilizando o dispositivo de limpeza lingual, internados em unidades de um hospital especializado em cuidados paliativos, e grupo controle (GC), formado por 23 pacientes que foram higienizados de acordo com a rotina de enfermagem, em unidade de terapia intensiva (UTI) de um hospital geral. Todos os pacientes estavam sob ventilação mecânica, com mais de 72 horas de internação, sob intubação orotraqueal ou traqueostomia.

Esta pesquisa foi aprovada por comitê de ética em pesquisa das instituições envolvidas (Hospital Santa Cruz - SP e Hospital Premier - SP), obedecendo aos princípios éticos da declaração de Helsinque (1964). Todos os responsáveis pelos indivíduos que participaram da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram incluídos no estudo pacientes totalmente ou parcialmente dependentes de cuidados, definidos como aqueles que não conseguem fazer sua higiene oral sozinhos e dependem de um membro da equipe de saúde.

Os pacientes foram avaliados por dois cirurgiões dentistas que utilizaram o critério clínico de avaliação bucal de presença ou ausência de BL.⁽⁸⁾ No primeiro momento da coleta no GE, foi realizado *swab* de BL, sendo adquirido o material com raspador TePe® estéril e o cirurgião dentista usou luva estéril. O *swab* foi realizado com material e técnicas estéreis; o material coletado foi inserido em meio de transporte Stuart (4 mL). Foram realizados testes de cultura e antibiograma em todas as amostras de secreção traqueal e oral dos grupos estudados. Todas as amostras de material coletado foram levadas ao laboratório no intervalo máximo de 4 horas. O raspador permaneceu com o cuidador, que foi orientado a usá-lo diariamente como coadjuvante na higiene oral, sendo devidamente lavado com água corrente, seco e guardado em ambiente seco e limpo. Após 1 semana da primeira coleta, denominada cultura de secreção oral (CSO), foi realizada a segunda coleta de saburra lingual, denominada cultura de secreção oral (CSO 2) e também uma coleta de secreção traqueal, denominada cultura de secreção traqueal (CST). Para o GC, foram realizados os mesmos procedimentos de coleta de BL e secreção traqueal em um único momento, respeitando às 72 horas de internação e ventilação mecânica.

Para os pacientes dentados, foi aplicado o índice de placa de Greene & Vermillion (IHOS),⁽⁹⁾ com o objetivo de avaliar clinicamente a quantidade de biofilme dentário, no primeiro e quinto dias da avaliação bucal no GE, e em um único momento de avaliação bucal dos pacientes do GC.

Para a coleta de secreção traqueal foram utilizados equipamento de proteção individual - máscara e óculos de proteção, higienização das mãos, calçamento de luva estéril. Foi introduzida sonda de aspiração estéril de calibre nº 12 conectada ao coletor estéril e coletada a secreção (volume mínimo 5 mL) com instilação de solução fisiológica 0,9% quando a secreção era muito espessa e não atingia o volume necessário.

Para a avaliação de amostra qualitativa de material para cultura e antibiograma padronizados, foi utilizado o suporte do laboratório de microbiologia da empresa Diagnósticos da América S.A. (DASA), situada na cidade de São Paulo (SP).

As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 18.0. O teste do χ^2 , teste exato de Fisher e o teste de McNemar foram utilizados para a comparação das variáveis qualitativas, ou seja, frequências e proporções. A normalidade das variáveis quantitativas foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e para comparação de variáveis quantitativas entre dois grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Foi avaliada a correlação entre IHOS e dias de hospitalização por meio do teste de Spearman. O valor de significância estatística foi estabelecido em 5%, ou $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados obtidos mostraram que os pacientes do GE tinham mediana de idade de 77 (45 - 99 anos) e os do GC de 79 (21 -94) anos, com mediana de internação de 425 dias para o GE e de 120 dias para o GC (Tabela 1). Foram encontrados os seguintes resultados de IHOS: Grau 0 em 21 pacientes, Grau 1 em 10 pacientes, Grau 2 em 12 pacientes e Grau 3 em 6 pacientes. O IHOS não se correlacionou com tempo de internação na amostra total ($r=0,210$ e $p=0,146$).

Na avaliação dos pacientes do GE, que foram higieniza-

Tabela 1 - Características gerais dos pacientes (N=50)

Características da amostra (N=50)	Grupo controle (N=23)	Grupo de estudo (N=27)	Valor de p
Idade (mediana)	79	77	0,6401
IQR	17	27	
Gênero (%)			
Feminino	12(52)	14(52)	
Masculino	11(48)	13(48)	
IQR	1	1	
Diagnóstico principal (%)			
Doenças neurológicas (AVE, Alzheimer)	5(22)	18(67)	0,9898
Doenças infecciosas (pneumopatias, sepse)	17(74)	7(26)	0,7788
Câncer	1(4)	2(7)	0,6531
Dias de internação	32	331	<0,00001
Dias de intubação orotraqueal	12	331	<0,00001
IQR	19	509	

IQR - diferença interquartil; AVE - acidente vascular encefálico.

dos com o raspador lingual durante o período de realização desta pesquisa, para remoção da saburra lingual, observou-se que somente 9 entre os 27 pacientes apresentaram culturas microbianas positivas, antes e após o uso do raspador lingual (CSO e CSO2) sem diferença significativa quando comparados os achados entre o GE e GC através do teste de McNemar ($p=0,683$). Os microorganismos encontrados foram *Citrobacter koseri*, *Klebsiela ESBL*, *Providencia spp*, *P. aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescense*, *Serratia Marcescen* e *Staphylococcus coagulase* negativa. Os resultados de cultura de BL (CSO2) e CST do GE, evidenciaram as mesmas cepas bacterianas, sendo elas: *C. koseri*, *Proteus mirabilis*, *P. aeruginosa* e *P. fluorescense*. Observou-se que 7 entre os 27 indivíduos que apresentaram CSO2 positivas apresentaram também resultados positivos para CST, com diferença significativa em relação ao GC ($p=0,003$). Não houve similaridade das cepas de micro-organismos encontrados nos dois centros do estudo (Tabela 2) e nem similaridade na resistência a antibióticos (dados não mostrados).

Nos momentos de avaliação de CSO e CSO2 do GE, observou-se, clinicamente, que a redução do BL e a halitose dos pacientes foram expressivas, quando questionados aos cuidadores dos pacientes.

DISCUSSÃO

Pacientes críticos hospitalizados, na maioria das vezes, não possuem higienização oral adequada, possivelmente em razão

Tabela 2 - Distribuição de cepas de micro-organismos encontradas nos diferentes momentos da coleta

Micro-organismo	Grupo controle (N=23)		Resistência a antibióticos	Grupo de estudo (N=27)			Resistência a antibióticos
	CSO	CST		1ª CSO	2ª CSO	CST	
<i>Acinetobacter buamarii</i>	2	2	Oxacilina, vancomicina, carbapenens	--	--	--	--
<i>Acinetobacter spp</i>	1	--	--	--	1	--	--
<i>Candida albicans</i>	2	2	--	--	--	--	--
<i>Citrobacter Koseri</i>	--	--	--	1	1	1	Ampicilina, sulbactam, ciprofloxacina
<i>Enterococcus spp</i>	1	--	--	--	--	--	--
<i>Escherichia coli</i>	--	--	--	--	1	--	--
<i>Klebsiela spp</i>	--	1	--	--	--	--	--
<i>Klebsiela ESBL</i>	--	--	--	2	1	--	--
<i>Proteus mirabilis</i>	3	2	--	--	1	1	Ampicilina, cefalotina,
<i>Providencia spp</i>	--	--	--	1	1	--	Cefotaxima, ciprofloxacina, gentamicina
<i>Providencia stuartii</i>	--	--	--	--	--	2	--
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2	Ampicilina, cefalotina	2	3	2	--
<i>Pseudomonas fluorescense</i>	--	--	--	1	2	1	--
<i>Pseudomonas spp</i>	1	--	--	--	--	--	--
<i>Streptococcus aureus</i>	1	--	--	--	--	--	--
<i>Serratia marcescen</i>	--	--	--	1	1	0	Ampicilina, sulbactam, ceftazidina, ciprofloxacina, gentamicina
<i>Staphylococcus spp</i>	1	--	--	--	--	--	--
<i>Staphylococcus coagulase</i> negativa	1	--	--	2	3	--	--

CSO - cultura de secreção oral; CST - cultura de secreção traqueal.

do desconhecimento de técnicas adequadas pelas equipes de terapia intensiva e da ausência do relacionamento interprofissional entre odontologia e enfermagem.⁽¹⁰⁾ Apesar de vários estudos documentarem, de forma controversa, a efetividade da higiene oral e a correlação com a pneumonia nosocomial, permanece a necessidade de estudos bem documentados.⁽¹¹⁻¹⁵⁾

Ao comparar, em dois grupos, a efetividade clínica e microbiológica da remoção do BL, e a colonização bacteriana da secreção traqueal em pacientes sob ventilação mecânica, foi observado que o tempo de internação dos pacientes do GE e GC, não se correlacionou a quantidade de BL quando avaliada IHOS. Isso sugere que a higiene oral para pacientes dentados deve ser feita não somente com o uso do raspador lingual, mas sim por meio de um conjunto de ações de remoção de biofilme dental e soluções antimicrobianas. O tempo de internação contrastante entre GE (425 dias) e GC (120 dias) foi distinto, devido ao perfil de unidade de internação das instituições participantes do estudo. A necessidade de remoção do BL é considerada relevante para redução da pneumonia nosocomial⁽¹⁾ e da halitose. Trata-se de um método fácil e efetivo de higiene oral,^(7,16) que também traz benefícios para a melhora da função motora lingual.⁽¹⁷⁾ Os resultados deste estudo mostraram que, no GE, houve associação de positividade nas culturas tanto para secreção oral quanto traqueal, mesmo após a remoção do BL; condição esta que sugere que a mobilidade da flora bucal possa ocorrer devido à manipulação realizada durante os cuidados bucais instituídos, achados já descritos por vários autores.^(1,13,15) Nesta pesquisa, avaliou-se, por meio de antibiograma, a resistência das cepas, com o objetivo de se identificar micro-organismos patogênicos da flora bucal que possam estar envolvidos com infecções bucais e, eventualmente, desencadear pneumonia associada a ventilação mecânica (PAVM). Foram encontradas resistências somente no GC, apesar do curto tempo de internação hospitalar, o que sugere que tal correlação seja relevante, mas estudos com maior casuística são necessários para estabelecer, de forma consolidada, a correlação da microflora bucal e a pneumonia.⁽¹⁸⁾

A halitose é uma condição que limita ou dificulta a ação dos cuidadores na efetividade da higiene oral, além de ser um sinal clínico importante do acúmulo de BL.⁽⁵⁻⁷⁾ Durante o acompanhamento dos pacientes pelos cirurgiões dentistas nesta pesquisa, foi frequente e gratificante ouvir dos cuidadores a diferença ocorrida na facilidade da higiene oral após o uso do raspador lingual, além da consequente redução da halitose.

O custo do tratamento de infecções em pacientes internados impõe um encarecimento do atendimento, na medida em que causa aumento da demanda terapêutica (gastos com antibióticos), da permanência hospitalar e da

morbimortalidade.⁽¹⁹⁾ Esses custos são classificados pelo Ministério da Saúde como: custos diretos, que estão intimamente relacionados às despesas do paciente com infecção hospitalar; indiretos, que são resultantes da morbidade, como afastamento de trabalho, seqüela de alguma doença ou mesmo morte; e os custos inatingíveis, impossíveis de serem medidos economicamente, pois compreendem os distúrbios provocados pela dor, mal-estar, isolamento, angústia e pelo sofrimento experimentado pelo paciente no ambiente hospitalar.^(19,20)

É preciso ressaltar, ainda, que a implantação de protocolos de saúde bucal em hospitais, em pacientes idosos, deficientes físicos ou mentais, internados em asilos, envolve poucos gastos, pois consiste em procedimentos simples e baratos e que proporcionam grandes benefícios.⁽¹⁸⁾ Atualmente, os hospitais usam diversos recursos para combater o grande volume de bactérias na orofaringe, uma das principais causas das infecções respiratórias hospitalares, como a administração e a aplicação tópica de antibióticos, fisioterapia respiratória, oxigenoterapia e outras medidas preventivas. No entanto, esses métodos, além de mais caros que a prática da higiene bucal, são passíveis de efeitos adversos, pois, no caso dos antibióticos, há aumento do risco de resistência dos micro-organismos.^(12,21)

Esse estudo tem algumas limitações importantes: O estudo não foi randomizado e não foi um estudo cego. Não foi feito cálculo de tamanho amostral. No GE a instituição de realização da pesquisa foi um hospital de cuidados paliativos, com pacientes crônicos em longo período de internação, e, no GC, uma UTI geral, que incluía pacientes de clínica médica e cirúrgica, com maior rotatividade, e não houve possibilidade de avaliar de forma acurada se as cepas isoladas na cultura oral eram as mesmas da cultura traqueal.

A PAVM está relacionada a alta taxa de morbidade, permanência prolongada em UTI e mortalidade em pacientes que receberam ventilação mecânica. A colonização do trato aerodigestivo está principalmente envolvida na patogênese da PAVM e representa um motivo importante para a realização de ações de prevenção.⁽²²⁾ Cuidados de higiene bucal, com técnicas de redução mecânica de biofilme oral, incluindo o BL, como demonstrado neste estudo, além de antissépticos ou antibióticos tópicos,⁽²³⁾ são reconhecidamente eficazes na redução da incidência de PAVM na UTI.

CONCLUSÕES

O uso do limpador de língua se mostrou um mecanismo efetivo na redução do BL e deve ser realizado em conjunto com outros dispositivos de higiene bucal, sendo relevante na qualidade de saúde bucal e na maior facilidade de ação dos cuidadores para ações de higiene bucal.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of a tongue cleaner in the removal of tongue biofilm in mechanically ventilated patients.

Methods: Tongue biofilm and tracheal secretion samples were collected from a total of 50 patients: 27 in the study group (SG) who were intubated or tracheostomized under assisted ventilation and treated with the tongue cleaner and 23 in the control group (CG) who did not undergo tongue cleaning. Oral and tracheal secretion cultures of the SG (initially and after 5 days) and the CG (at a single time-point) were performed to evaluate the changes in bacterial flora.

Results: The median age of the SG patients was 77 years (45-99 years), and that of the CG patients was 79 years (21-94 years). The length of hospital stay ranged from 17-1,370 days for the SG with a median stay of 425 days and from 4-240 days for the CG with a median stay of 120 days. No significant differences were found when the dental plaque indexes were

compared between the SG and the CG. There was no correlation between the index and the length of hospital stay. The same bacterial flora was found in the dental plaque of 9 of the 27 SG patients before and after the tongue scraper was used for 5 days compared with the CG ($p=0.683$). Overall, 7 of the 27 SG patients had positive bacterial cultures for the same strains in both tongue biofilm and tracheal secretions compared with the CG ($p=0.003$). Significant similarities in strain resistance and susceptibility of the assessed microorganisms were observed between oral and tracheal microflora in 6/23 cases in the CG ($p=0.006$).

Conclusion: The use of a tongue cleaner is effective at reducing tongue biofilm in patients on mechanical ventilation and facilitates oral hygiene interventions performed by caregivers.

Clinical Trials Registry NCT01294943

Keywords: Tongue; Patient care; Respiration, artificial; Oral hygiene; Oral health

REFERÊNCIAS

- Oliveira LC, Carneiro PP, Fischer RG, Tinoco EM. A presença de patógenos respiratórios no biofilme bucal de pacientes com pneumonia nosocomial. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(4):428-33.
- Scannapieco FA, Dasanayake AP, Chhun N. Does periodontal therapy reduce the risk for systemic diseases? *Dent Clin North Am*. 2010;54(1):163-81.
- Bágyi K, Haczku A, Márton I, Szabó J, Gáspár A, András M, et al. Role of pathogenic oral flora in postoperative pneumonia following brain surgery. *BMC Infect Dis*. 2009;9:104.
- Sharma N, Shamsuddin H. Association between respiratory disease in hospitalized patients and periodontal disease: a cross-sectional study. *J Periodontol*. 2011;82(8):1155-60.
- Seemann R, Kison A, Bizhang M, Zimmer S. Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *J Am Dent Assoc*. 2001;132(9):1263-7; quiz 1318.
- Mariano RC, Vicentin C, Kolbe AC, Mariano LC. Avaliação quantitativa da capacidade de remoção dos resíduos do dorso da língua através do uso de dois limpadores. Contribuição para a redução da halitose. *J Assess Odontol*. 1999;3(16):13-21.
- Cerri A, Silva CE. Avaliação de métodos no controle da halitose relacionada à língua saburrosa. *JBC J Bras Clin Odontol Integr*. 2002;6(34):312-6.
- Adachi M, Ishihara K, Abe S, Okuda K. Professional oral health care by dental hygienists reduced respiratory infections in elderly persons requiring nursing care. *Int J Dent Hyg*. 2007;5(2):69-74.
- Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc*. 1964;68:7-13.
- Santos PS, Mello WR, Wakim RC, Paschoal MA. Uso de solução bucal com sistema enzimático em pacientes totalmente dependentes de cuidados em unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008;20(2):154-9.
- Fourrier F, Dubois D, Pronnier P, Herbecq P, Leroy O, Desmetre T, Pottier-Cau E, Boutigny H, Di Pompéo C, Durocher A, Roussel-Delvallez M; PIRAD Study Group. Effect of gingival and dental plaque antiseptic decontamination on nosocomial infections acquired in the intensive care unit: a double-blind placebo-controlled multicenter study. *Crit Care Med*. 2005;33(8):1728-35.
- Prendergast V, Hallberg IR, Jahnke H, Kleiman C, Hagell P. Oral health, ventilator-associated pneumonia, and intracranial pressure in intubated patients in a neuroscience intensive care unit. *Am J Crit Care*. 2009;18(4):368-76.
- Pleggi C, Bianco A, Flotta D, Nobile CG, Pavia M. Prevention of ventilator-associated pneumonia, mortality and all intensive care unit acquired infections by topically applied antimicrobial or antiseptic agents: a meta-analysis of randomized controlled trials in intensive care units. *Crit Care*. 2011;15(3):R155.
- Berry AM, Davidson PM. Beyond comfort: oral hygiene as a critical nursing activity in the intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs*. 2006;22(6):318-28.
- Sjögren P, Nilsson E, Forsell M, Johansson O, Hoogstraate J. A systematic review of the preventive effect of oral hygiene on pneumonia and respiratory tract infection in elderly people in hospitals and nursing homes: effect estimates and methodological quality of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(11):2124-30.
- Rupesh S, Winnier JJ, Nayak UA, Rao A, Reddy V, Peter J. The comparative evaluation of the effects of tongue cleaning on salivary levels of mutans streptococci in children. *Int J Dent Hyg*. 2012;10(2):107-12.
- Kikutani T, Tamura F, Nishiwaki K, Suda M, Kayanaka H, Machida R, et al. The degree of tongue-coating reflects lingual motor function in the elderly. *Gerodontology*. 2009;26(4):291-6.
- Sarin J, Balasubramaniam R, Corcoran AM, Laudenbach JM, Stoopler ET. Reducing the risk of aspiration pneumonia among elderly patients in long-term care facilities through oral health interventions. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9(2):128-35.
- Warren DK, Shukla SJ, Olsen MA, Kollef MH, Hollenbeak CS, Cox MJ, et al. Outcome and attributable cost of ventilator-associated pneumonia among intensive care unit patients in a suburban medical center. *Critical Care Med*. 2003;31(5):1312-7.
- Yoneyama T, Yoshida M, Ohru T, Mukaiyama H, Okamoto H, Hoshiba K, Ihara S, Yanagisawa S, Ariumi S, Morita T, Mizuno Y, Ohsawa T, Akagawa Y, Hashimoto K, Sasaki H; Oral Care Working Group. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(3):480-3.
- Russell SL, Boylan RJ, Kaslick RS, Scannapieco FA, Katz RV. Respiratory pathogen colonization of the dental plaque of institutionalized elders. *Spec Care Dentist*. 1999;19(3):128-34.
- Sona CS, Zack JE, Schallom ME, McSweeney M, McMullen K, Thomas J, et al. The impact of a simple, low-cost oral care protocol on ventilator-associated pneumonia rates in a surgical intensive care unit. *J Intensive Care Med*. 2009;24(1):54-62.
- Schultz MJ, Haas LE. Antibiotics or probiotics as preventive measures against ventilator-associated pneumonia: a literature review. *Crit Care*. 2011;15(1):R18.