

Fernanda Maia Lopes¹, Marcelo Farani López²

Impacto do sistema de aspiração traqueal aberto e fechado na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica: revisão de literatura

Impact of the open and closed tracheal suctioning system on the incidence of mechanical ventilation-associated pneumonia: literature review

1. Fisioterapeuta do Hospital Geral Roberto Santos e da Santa Casa de Misericórdia de São Félix (BA), Brasil.
2. Fisioterapeuta do Hospital São Rafael, Salvador (BA), Brasil.

RESUMO

A pneumonia é a infecção nosocomial mais comum em unidades de terapia intensiva, sendo a ventilação mecânica um fator fortemente associado ao seu desenvolvimento. O objetivo deste estudo foi descrever o impacto do sistema de aspiração traqueal aberto e fechado na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica. Realizou-se uma pesquisa na base de dados Pubmed para identificar tentativas controladas aleatórias, publicadas no período de 1990 a novembro de 2008. Nove estudos foram incluídos. Dos estudos revisados, sete não observaram redução significativa da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica com o uso do sistema fechado comparado ao aberto, sendo que dois destes verificaram que o uso do sistema fechado resulta em incremento nas taxas de colonização sem incrementar sua incidência e um observou que o uso do sistema fechado não incrementa a colonização do trato respiratório e reduz a

expansão de infecção resultando em redução nas taxas de sepse. Apenas dois estudos verificaram redução na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica com o uso do sistema fechado, e um destes revelou um risco 3.5 vezes maior de desenvolvimento desta infecção com o sistema aberto. Os resultados sugerem que o impacto do sistema de aspiração traqueal aberto e fechado é semelhante para o desenvolvimento da pneumonia associada à ventilação mecânica, assim a escolha do tipo de sistema de aspiração traqueal deve ser baseada em outros parâmetros. Entretanto, o sistema fechado aumenta o risco de colonização do trato respiratório, mas apresenta como vantagens a manutenção da ventilação mecânica e o menor prejuízo hemodinâmico.

Descritores: Pneumonia bacteriana/etiologia; Pneumonia associada à ventilação mecânica; Sucção/métodos; Sucção/efeitos adversos; Respiração artificial/efeitos adversos; Unidades de terapia intensiva

Recebido da Santa Casa de Misericórdia de São Félix (BA), Brasil.

Submetido em 10 de Abril de 2008
Aceito em 22 de Janeiro de 2009

Autor para correspondência:

Fernanda Maia Lopes
Rua Manuel Vitorino, n° 21 - Centro
CEP: 44530-000 – Sapeaçu – Bahia
(BA), Brasil.
Fone: (71) 9143-3446
E-mail: fndlopes@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) é um fator reconhecido e fortemente associado ao desenvolvimento da pneumonia nosocomial.⁽¹⁻³⁾ A pneumonia, resposta inflamatória decorrente da penetração e multiplicação descontrolada de microorganismos no trato respiratório inferior,⁽⁴⁾ é a infecção nosocomial mais comum em pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI).^(1,2,4-6) Martino⁽⁷⁾ observou que a incidência desta infecção é de sete a 21 vezes maior nos pacientes intubados do que naqueles que não necessitam do ventilador e Lode et al.⁽⁸⁾ relatam que 86% dos casos estão associados à VM.

A definição pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) é usada quando a pneumonia é diagnosticada em pacientes intubados, ventilados mecanicamente, após mais de 48 horas de ventilação.⁽⁴⁾ Segundo Porzeczanski e Bowton⁽⁹⁾

cerca de 10% a 20% dos pacientes que necessitem de VM por mais de 48 horas desenvolverão PAVM.

Além da sua alta incidência, que varia de 9% a 68% dependendo do método diagnóstico utilizado e da população estudada,⁽²⁾ e mortalidade, a PAVM apresenta como conseqüências um aumento no tempo de VM,⁽²⁾ permanência no hospital e na UTI, além de aumento de custos para o sistema de saúde.⁽¹⁰⁾

A presença de tubos traqueais contribui diretamente para o desenvolvimento da PAVM,⁽¹¹⁾ por reduzir a eficácia dos mecanismos de defesa naturais das vias aéreas superiores e pulmonares,^(3,12) por prejudicarem o reflexo de tosse^(4,11) e permitirem o acesso de microorganismos ao trato respiratório inferior.⁽³⁾ Desta forma, a aspiração traqueal torna-se parte essencial do cuidado de pacientes com via aérea artificial para manter a permeabilidade das vias aéreas^(12,13) e garantir boa ventilação e oxigenação.⁽⁴⁾ Porém, esse procedimento causa várias complicações como traumatismo brônquico, broncoespasmo, hipoxemia em pacientes que necessitam de pressão positiva expiratória final (PEEP) e fração inspirada de oxigênio (FiO_2) elevadas, instabilidade hemodinâmica, aumento da pressão intracraniana e transmissão de infecções respiratórias.^(5,12,13) Segundo Craven et al.,⁽¹⁴⁾ a aspiração traqueal é a principal rota de entrada de bactérias no trato respiratório inferior.

Atualmente existem dois tipos de sistema de aspiração traqueal: o sistema aberto, que exige a desconexão do paciente do circuito do ventilador, o uso único de cateteres e uma técnica estéril para prevenção da PAVM; e o sistema fechado, que não exige a desconexão do circuito do ventilador e envolve o uso de um cateter de múltiplo uso, coberto por uma envoltura transparente, flexível e estéril para prevenir contaminação, que fica conectado por meio de um tubo-T, localizado entre a via aérea artificial e o Y do circuito do ventilador.^(4,12) Depois da aspiração, o cateter de sucção do sistema fechado é retirado da via aérea artificial, não interferindo na passagem do fluxo de ar do respirador.

Alguns estudos avaliaram o efeito dos sistemas de aspiração na incidência da PAVM, no entanto ainda não há consenso sobre a superioridade entre os dois sistemas. O objetivo deste estudo foi descrever o impacto do tipo de sistema de aspiração traqueal na incidência de PAVM, fornecendo bases teóricas para o uso racional destes no contexto clínico.

MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa na base de dados Pubmed. Para a seleção, foram utilizadas as palavras-chave: pneumonia, ventilação mecânica, sucção, traqueal, e seus correlatos na língua inglesa.

Foram incluídos estudos aleatórios que trouxeram a re-

lação entre PAVM e aspiração traqueal, informando o número de pacientes com sistema fechado e aberto, o número de casos de PAVM que aconteceram em cada grupo e publicados no período entre 1990 a novembro de 2008 como artigo original. Foram excluídos estudos realizados com animais e pacientes pediátricos.

RESULTADOS

Um total de doze estudos foi encontrados pela procura na base de dados utilizando as palavras-chave. Desses estudos, um era só de dados preliminares e foi publicado por completo na forma de artigo dois anos depois.⁽¹¹⁾ Dois foram excluídos porque um não informava dados em pneumonia se concentrando em outros parâmetros cardiorrespiratórios⁽¹⁵⁾ e o outro foi administrado em crianças prematuras.⁽¹⁶⁾ Desta forma, nove estudos,^(3-6,12,13,17-19) todos publicados em inglês, foram incluídos nesta revisão.

As características dos estudos incluídos estão descritas no quadro 1.

DISCUSSÃO

Os estudos incluídos apresentaram taxas de incidência de PAVM conflitantes, variando de 0%^(3,17) a 50%⁽¹⁸⁾ com o uso do sistema fechado e de 0%⁽³⁾ a 53%⁽¹⁸⁾ com o sistema aberto. Isto pode ser explicado pelo fato de que ainda hoje não existe nenhum teste padrão-ouro para o diagnóstico de PAVM.

Tendo em vista que os estudos foram realizados em diferentes tipos de UTI e que as populações estudadas têm perfis distintos, é possível que diferenças encontradas sejam também decorrentes desta heterogeneidade. Em estudo realizado com pacientes de transplante de fígado, cuja doença compromete gravemente todos os sistemas orgânicos e a imunossupressão medicamentosa é obrigatória em todos os casos, mesmo naqueles que já estão com a imunidade gravemente comprometida pela doença hepática, não foram observadas diferenças na incidência de PAVM entre os dois sistemas, fato que pode ser explicado pela pequena amostragem do estudo e pelo atendimento prestado por uma equipe especializada no cuidado deste paciente. Entretanto, em estudos realizados numa mesma população,^(6,17) observamos diferenças nas taxas de infecção, que podem ser explicadas por outros fatores, já que no estudo de Topeli et al.⁽⁶⁾ o grupo de aspiração fechada foi submetido a maior tempo de internação e de VM, fatores importantes para aquisição da PAVM. Pacientes com tempo de internação prolongado, a exemplo dos neurocirúrgicos (cujo período de internação é prolongado devido às seqüelas neurológicas), estão mais

Quadro 1 - Principais características dos estudos que avaliaram o efeito dos sistemas de aspiração traqueal aberto e fechado na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica

Autor	Tipo de UTI	Métodos	Crítérios para diagnóstico de PAVM	Resultados	Conclusões
Adams et al. ⁽³⁾	Transplante de fígado	Pacientes transplantados de fígado por insuficiência crônica do fígado (n= 20) foram incluídos e divididos em dois grupos: - CASA (n= 10) - CASF (n= 10) Nenhum dos pacientes estava no hospital por mais de 12 h antes da intubação nem exibiam qualquer evidência clínica ou microbiológica de pneumonia. Em dias alternados todos tinham uma amostra de secreção endotraqueal levada para investigação microbiológica. No CASF essa amostra era obtida antes da troca do sistema, e para avaliar a colonização dos cateteres, as superfícies internas e externas eram examinadas microbiologicamente antes da rotina de troca.	Crítérios clínicos de infecção pulmonar: Temperatura: 36.5-38.4°C (0), 38.5-39°C (1) e, <36°C ou >39°C (2); Leucócitos: 4.000-11.000/mm ³ (0), 11.000-17.000/mm ³ (1) e >17.000/mm ³ (2); Secreção: ± (0), + (1) e ++ (2); PaO ₂ /FiO ₂ : >33 (0), <33 (1) e <33 com SDRA (2); Infiltrados na radiografia de tórax: limpo (0), difuso (1) e localizado (2); Uma soma mínima de 6 pontos no score e pelo menos 2 dos seguintes critérios ou alternativamente uma soma de no mínimo 8 pontos e pelo menos 1 dos seguintes critérios: Curso clínico e/ou antibiótico compatível com pneumonia, falta de evidência de origem de sepse, biopsia pulmonar ou necropsia histologicamente demonstrando pneumonia.	Os grupos eram semelhantes de acordo com a idade, sexo, gravidade clínica, presença de sonda naso-gástrica, uso de antagonistas de H ₂ , e antibióticos usados. O uso do CASF não incrementou significativamente o risco de colonização microbiológica do trato respiratório. Similamente, não havia diferenças na incidência de PAVM entre os grupos, baseado em dados clínicos e microbiológicos. O custo diário do CASF comparado ao CASA era 11.6 vezes mais alto, contudo isso pode ser equilibrado por uma redução no risco de infecção associado ao CASF.	O uso do sistema fechado não incrementa as taxas de colonização do trato respiratório, mostrou-se mais caro que o sistema aberto, mas pode reduzir a expansão de infecção em UTI.
Zeitoun et al. ⁽⁴⁾	Medico-cirúrgica	Pacientes >13 anos em VM por mais de 48 h foram incluídos (n= 47) e divididos em dois grupos que usavam: - CASA (n= 24) - CASF (n= 23) Todos os pacientes intubados ou traqueostomizados em outro hospital, com infecção pulmonar na admissão, AIDS, neutropenia grave (polimorfonucleares <500 cél/mm ³) e que necessitaram de re-intubação precoce foram excluídos.	Novo ou progressivo infiltrado na radiografia de tórax; Secreção brônquica purulenta ou mudanças nas características delas; Temperatura axilar >37.8°C; Leucócitos ≥10.000/mm ³ .	Não se observaram diferenças entre os grupos em relação a diagnósticos, escores de gravidade, tabagismo, alcoolismo, doença pulmonar prévia, diabetes melito e insuficiência renal. A ocorrência de PAVM foi semelhante nos dois grupos (45.8% no CASA vs. 30.4% no CASF). O uso de antibióticos e antagonistas de H ₂ foi significativo para o desenvolvimento de PAVM no CASA (p=0.002 e p=0.046, respectivamente).	O uso do sistema fechado não reduziu a incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica quando comparado ao sistema aberto. Os fatores de risco exógenos são mais importantes para aquisição desta infecção.

Continua...

Quadro 1: Continuação

Autor	Tipo de UTI	Métodos	Crítérios para diagnóstico de PAVM	Resultados	Conclusões
Combes et al. ⁽⁵⁾	Neurocirúrgica	Pacientes com mais de 48h em VM e que não apresentavam qualquer tipo de doença crônica pulmonar foram incluídos no estudo (n= 104) e divididos em dois grupos: - S+ (n= 54), onde a aspiração era feita sem desconectar o paciente do ventilador; - S- (n= 50), onde a aspiração era feita utilizando um cateter descartável e técnica asséptica.	Novo ou progressivo infiltrado na radiografia de tórax; Secreção endotraqueal purulenta; Leucócitos > 10.000/mm ³ ou < 4.000/mm ³ ; Temperatura retal > 38.0°C.	O volume de aspiração traqueal era semelhante entre grupos (p=0.178), entretanto a incidência de PAVM era mais baixa para S+ que para S- (7.32 vs. 15.89; p=0.07). O risco de PAVM era 3.5 vezes mais alto em S- (p=0.05) e 4.3 vezes mais alto em pacientes que recebem inibidores de secreção de ácido gástricos (p=0.04). O período de permanência em UTI foi aumentado, em média de 16.8 dias, quando PAVM estava presente (p=0.0008). Nenhum efeito adverso devido ao uso do sistema fechado foi notável.	O uso do sistema de aspiração fechado reduziu a taxa de incidência de PAVM sem demonstrar qualquer efeito adverso.
Topeli et al. ⁽⁶⁾	Médica	Pacientes em VM por mais de 48 h foram incluídos (n= 78) e divididos em dois grupos: - GASA (n= 37), onde a aspiração era feita com cateter descartável e técnica asséptica; - GASF (n= 41), onde a aspiração era feita com cateter de múltiplo uso trocado apenas quando contaminado ou com integridade rompida. Pacientes terminais, com malignidade, pneumonia nosocomial na admissão e intubados por mais de 48 h antes da admissão foram excluídos. Foram feitas culturas do tubo endotraqueal e circuito do ventilador de 42 pacientes (22 do GASF e 20 do GASA).	Novo e persistente infiltrado pulmonar na radiografia de tórax e presença de pelo menos dois dos critérios abaixo: Temperatura corporal >38°C ou <35.5°C; Leucócitos >10.000 mm ⁻³ ou <3.000 mm ⁻³ ; Aspirado traqueal purulento (≥10 leucócitos por campo); Período de VM >48 h;	Não se observaram diferenças entre os grupos em relação a freqüência de desenvolvimento de PAVM (24.3% no GASA vs. 31.7% no GASF), mortalidade na UTI, tempo de permanência na UTI e duração da VM. Dos pacientes que fizeram cultura, 59.1% do GASF e 80% do GASA foram colonizados (p=0.14). A presença de colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> foi mais freqüente no GASF (p<0.01 e p=0.04, respectivamente).	O uso do sistema fechado resulta em incremento nas taxas de colonização do circuito do ventilador por microrganismos multiresistentes, mas não incrementa o desenvolvimento de PAVM e a mortalidade na UTI comparado ao sistema aberto.

Continua...

Quadro 1: Continuação

Autor	Tipo de UTI	Métodos	Crítérios para diagnóstico de PAVM	Resultados	Conclusões
Lorente et al. ⁽¹²⁾	Médico-cirúrgica	Pacientes em VM por mais de 24 h foram incluídos (n= 443) e divididos, aleatoriamente, em dois grupos: - CASA (n= 233), onde a aspiração era feita com cateter descartável e técnica asséptica; - CASF (n= 210), onde não eram implementadas técnicas de barreira e o cateter era trocado a cada 24h.	Novo ou progressivo infiltrado na radiografia de tórax; Secreção brônquica purulenta; Temperatura corporal >38°C ou <35°C; Leucócitos: >10.000/mm ³ ou <4.000/mm ³ ; Período de VM >24 h; Cultura quantitativa de secreção respiratória (aspirado traqueal >10 ⁶ ufc/ml, lavado broncoalveolar >10 ⁴ ufc/ml ou escovado brônquico protegido >10 ³ ufc/ml) ou hemocultura coincidindo com cultura de secreção respiratória abaixo do ponto de corte.	Não se observaram diferenças entre os grupos em relação a características demográficas, diagnósticos, escore de gravidade, número de aspirações por dia, dias de VM e mortalidade. A ocorrência de PAVM foi semelhante nos dois grupos (20,47% no CASF vs. 18,02% no CASA). O custo diário da aspiração por paciente foi maior com o sistema fechado comparado ao aberto (\$11.1 vs. \$2.5; p<0.001).	O uso do sistema fechado não reduziu a ocorrência de PAVM e mostrou-se mais caro que o sistema aberto.
Lorente et al. ⁽¹³⁾	Médico-cirúrgica	Pacientes que necessitaram de VM foram incluídos (n= 457) e divididos, na hora da intubação, em dois grupos: - CASA (n= 221), onde a aspiração era feita com cateter descartável e técnica asséptica; - CASF (n= 236), onde a aspiração era executada através de precauções universais, e o sistema fechado utilizado não era diariamente trocado por completo, só quando apresentava fracasso mecânico, sujeira ou o paciente necessitava de re-intubação.	Novo ou progressivo infiltrado na radiografia de tórax; Secreção brônquica purulenta; Temperatura corporal >38°C ou <35°C; Leucócitos >10.000/mm ³ ou <4.000/mm ³ ; Cultura quantitativa de secreção respiratória (aspirado traqueal >10 ⁶ ufc/ml, lavado broncoalveolar >10 ⁴ ufc/ml ou escovado brônquico protegido >10 ³ ufc/ml) ou hemocultura coincidindo com cultura de secreção respiratória abaixo do ponto de corte.	Não se observaram diferenças entre os grupos em relação a características demográficas, diagnósticos, escore de gravidade, número de aspirações, dias de VM, microorganismos causadores da PAVM e mortalidade. A ocorrência de PAVM foi semelhante nos dois grupos (13,9% no CASF vs. 14,1% no CASA). O custo diário da aspiração por paciente quando o período de VM era <4 dias foi menor com o sistema aberto (1.9 vs. 7.2 dólares; p<0.001) e quando >4 dias foi menor com o fechado (\$1.6 vs. \$2.5; p<0.001).	O uso do sistema fechado não reduziu a ocorrência de PAVM, porém reduziu o período de VM e é uma ótima opção para pacientes que necessitam de aspirações por mais de 4 dias.
Rabitsch et al. ⁽¹⁷⁾	Médica	Pacientes com mais de 3 dias de VM e idade >18 anos foram incluídos (n= 24) e divididos em dois grupos: - CASA (n= 12), onde a aspiração é feita utilizando um cateter descartável e técnica asséptica; - CASF (n= 12), onde a aspiração é feita com cateter de múltiplo uso que é trocado a cada 24h.	Novo ou progressivo infiltrado na radiografia de tórax; Evidência histológica de pneumonia; Achado de cultura de sangue positivo sem outra evidência de fonte de infecção; Secreção traqueal purulenta, ou um achado de cultura de fluido pleural positivo com 2 dos seguintes sintomas ou sinais: temperatura retal >38.0°C; Leucócitos <3x10 ⁶ /L ou >10x10 ⁶ /L.	Não se observaram diferenças entre os grupos em relação à idade, sexo, diagnósticos, escore de gravidade, número de aspirações por dia. O diagnóstico de PAVM ocorreu em 5 pacientes do grupo OS, que tiveram contaminação cruzada, contra nenhum do grupo CASF. A SpO ₂ diminuiu significativamente após a aspiração no grupo OS quando comparado com o grupo CASF.	O uso do sistema fechado reduz a contaminação entre o sistema respiratório e sucos gástricos, a hipoxemia associada à aspiração e a incidência de PAVM.

Continua...

Quadro 1: Continuação

Autor	Tipo de UTI	Métodos	Crítérios para diagnóstico de PAVM	Resultados	Conclusões
Johnson et al. ⁽¹⁸⁾	Trauma	Pacientes de cirurgia geral/trauma (n= 35) foram incluídos e divididos em dois grupos: - CASF (n= 19) - CASA (n= 16) Dados fisiológicos coletados após a hiperoxigenação, imediatamente após a aspiração e 30 seg após a aspiração foram comparados com valores de base.	Novo ou progressivo infiltrado pulmonar na radiografia e pelo menos dois dos seguintes critérios: Escarro purulento; Temperatura $\geq 38.1^{\circ}\text{C}$ sem nenhuma origem extra-pulmonar conhecida; Leucócitos $>12.000/\text{mm}^3$.	A aspiração aberta resultou em aumento significativo na PAM e, SaO_2 e SvO_2 diminuídas ao longo do procedimento; em contraste SaO_2 e SvO_2 aumentadas com o sistema fechado. Ambos os métodos resultaram em incremento na FC média. Contudo, 30 seg após o procedimento, a aspiração aberta esteve associada a uma FC média significativamente maior comparada a fechada. A aspiração fechada está significativamente associada com menos disritmias. Não houve diferença entre os métodos na ocorrência de PAVM. A aspiração aberta requer maior tempo de cuidado e um maior custo.	A aspiração fechada resulta em significativamente menos distúrbios fisiológicos, é um método efetivo e de menor custo, além de está associado com menos complicações induzidas pela aspiração.
Deppe et al. ⁽¹⁹⁾	Médica e cirúrgica	Pacientes em VM (n= 84) foram incluídos e divididos em dois grupos: - CASA (n= 38) - CASF (n= 46)	Todos os seguintes critérios dentro do período de 24 h: Escarro purulento; Temperatura $\geq 38.1^{\circ}\text{C}$ ou $\leq 35.9^{\circ}\text{C}$; Novo ou progressivo infiltrado na radiografia; Leucócitos $>12.000/\text{mm}^3$ ou $<3.000/\text{mm}^3$; Tempo após admissão $>48\text{h}$.	Os grupos eram semelhantes de acordo com a idade, sexo, gravidade clínica, presença de sonda naso-gástrica, uso de antagonistas de H_2 ou antiácidos, antibióticos usados e história de tabagismo. O CASF é associado com incremento significativo na colonização comparado ao CASA (67% vs. 39%; $p<0.02$). Contudo, a diferença na incidência de PAVM não foi significativamente diferente entre os grupos (26% no CASF vs. 29% no CASA). A probabilidade de sobrevivência sem desenvolvimento de PAVM foi maior entre os pacientes do CASF ($p<0.03$).	O uso do sistema fechado resulta em incremento nas taxas de colonização mas não a incidência de PAVM, e pode reduzir a mortalidade, comparado ao aberto.

PAVM - pneumonia associada à ventilação mecânica; UTI - unidade de terapia intensiva; CASA- cateter de aspiração do sistema aberto; CASF - cateter de aspiração do sistema fechado; PaO_2 - pressão arterial de oxigênio; FiO_2 - fração inspirada de oxigênio; SDRA - síndrome do desconforto respiratório agudo; VM - ventilação mecânica; PAM - pressão arterial média; SaO_2 - saturação arterial de oxigênio; SvO_2 - saturação venosa de oxigênio; FC - frequência cardíaca.

expostos a infecções, justificando uma maior diferenciação entre os dois sistemas.

Dos nove estudos incluídos, sete não observaram redução significativa da incidência de PAVM com o uso do sistema fechado comparado ao aberto,^(3,4,6,12,13,18,19) sendo que dois destes verificaram que o uso do sistema fechado resulta em incremento nas taxas de colonização sem incrementar a incidência de PAVM^(6,19) e um observou que o uso do sistema fechado não incrementa a colonização do trato respiratório e reduz a expansão de infecção em UTI resultando em redução nas taxas de sepse.⁽³⁾ Apenas dois estudos relataram redução na incidência de PAVM com o uso do sistema fechado.^(5,17)

Rabitsch et al.⁽¹⁷⁾ observaram que o uso do sistema fechado reduz a incidência de PAVM ($p=0.037$), a hipoxemia associada à aspiração ($p<0.0001$) e a contaminação entre o sistema respiratório e sucros gástricos ($p<0.037$), podendo ser útil para prevenir a contaminação bacteriana secundária em pacientes adultos extremamente doentes.

Combes et al.⁽⁵⁾ demonstraram que o uso do sistema fechado está associado com o decréscimo na incidência de PAVM sem demonstrar qualquer efeito adverso, e revelaram um risco 3.5 vezes maior de desenvolvimento de PAVM com o uso do sistema aberto ($p=0.05$).

Similarmente, Zeitoun et al.⁽⁴⁾ observaram que o uso do sistema fechado resulta em menor frequência de casos de PAVM comparado ao aberto, embora uma diferença significativa não tenha sido observada. Estes resultados estão de acordo com outros estudos.^(6,12,13,18,19)

Diante do exposto, verificou-se que o impacto do tipo de sistema de aspiração traqueal é semelhante para o desenvolvimento da PAVM. Isso mostra que quando realizada com técnica adequada, ou seja, com cateter novo e estéril a cada procedimento e sob condições assépticas, a aspiração com sistema aberto, procedimento simples em termos de tecnologia e equipamentos usados, não confere risco adicional de infecção.

No entanto, estudos demonstram que sistemas fechados apresentam algumas vantagens, comparados ao sistema aberto. Cereda et al.⁽¹⁵⁾ observaram que a perda de volume pulmonar e a diminuição na saturação periférica de oxigênio (SpO_2) durante a aspiração com o sistema aberto eram significativamente mais frequentes, considerando que durante o procedimento com o sistema fechado era só secundária, já que a ventilação não estava suspensa. Johnson et al.⁽¹⁸⁾ observaram que a aspiração aberta resultou em aumento significativo na pressão arterial média e, saturação arterial de oxigênio (SaO_2) e saturação venosa de oxigênio (SvO_2) diminuídas ao longo do procedimento, em contraste, SaO_2 e SvO_2 aumentadas com o sistema fechado; ambos os mé-

todos resultaram em frequências cardíacas médias elevadas, porém, aspiração fechada era associada significativamente com menos disritmias.

Em resumo, quando sistemas fechados são usados pode ser continuada a VM sem interrupção, prevenindo a perda de volume pulmonar e o desrecrutamento alveolar,⁽¹⁸⁾ e há menor prejuízo hemodinâmico, pela manutenção dos parâmetros cardiovasculares^(4,12) e ventilatórios, já que a PEEP e a FiO_2 podem ser mantidas, reduzindo desta forma a hipoxemia associada à aspiração,^(12,13) sendo uma ótima opção para pacientes com distúrbios de troca gasosa.

Com o sistema fechado há prontidão e menor tempo necessário para realizar o procedimento, já que não há necessidade de paramentação. Além disso, o risco de contaminação cruzada entre os pacientes,⁽¹⁾ de infecção para a equipe^(1,12) e de contaminação do trato respiratório inferior com microorganismos ambientais^(4,13) é minimizado, porque o sistema só é desconectado uma vez por dia ou menos,⁽¹⁾ apresentando um efeito protetor contra pneumonia nosocomial.⁽¹³⁾

Geralmente, recomenda-se a troca do cateter do sistema fechado a cada 24 horas. Essa recomendação é baseada, em parte, na capacidade das bactérias em se agregar na superfície do cateter de sucção e tubo endotraqueal formando um biofilme, que as protege da ação dos agentes antimicrobianos ou defesas do hospedeiro. Desagregada deste biofilme, no pulmão elas seriam um possível mecanismo para o desenvolvimento da PAVM. Portanto, a troca diária do sistema pode reduzir a aspiração de bactérias agregadas e a incidência de PAVM. Porém, Kollef et al.⁽²⁰⁾ não encontraram diferença significativa na incidência de PAVM entre pacientes com e sem rotina de mudança diária completa do sistema fechado e Lorente et al.⁽¹³⁾ observaram que o uso do sistema fechado sem rotina de mudança diária completa, mantendo o cateter de sucção o mais limpo possível através da lavagem com solução fisiológica para remover secreções residuais após cada procedimento, também não incrementou o desenvolvimento da PAVM, comparado ao sistema aberto.

Rudnov et al.⁽²¹⁾ afirmam que o sistema fechado pode atenuar o processo de colonização e infecção do trato respiratório inferior, com redução significativa do risco de pneumonia, e Adams et al.⁽³⁾ não observaram nenhuma diferença na taxa de colonização do trato respiratório entre os dois sistemas de aspiração traqueal, apesar do número mais frequente de procedimentos realizados com o sistema fechado. Contrariamente, Deppe et al.⁽¹⁹⁾ demonstraram que a colonização traqueal era maior com o uso do sistema fechado comparado ao aberto ($p<0.02$), porém sem incrementar a incidência de PAVM. Resultados similares foram obtidos por Topeli et al.⁽⁶⁾ que observaram aumento nas taxas de colonização do circuito do ventilador, especialmente por

microorganismos multiresistentes, com o uso do sistema fechado, sem incrementar o desenvolvimento da PAVM.

De acordo com Grossi e Santos,⁽²²⁾ o uso do sistema fechado evita a contaminação, desde que o cateter seja lavado com solução fisiológica após cada procedimento.

Em relação aos custos, Zeitoun et al.⁽²³⁾ observaram que a aspiração fechada mostrou-se de baixo custo comparada à aberta ($p=0.001$), confirmando os achados de Kollef et al.⁽²⁰⁾ O uso de apenas um cateter a cada 24 horas e o uso de luvas estéreis, capa, máscara e óculos dispensados durante o procedimento podem ter reduzido o custo do sistema fechado. No entanto, Adams et al.⁽³⁾ observaram que o custo diário da aspiração por paciente era maior com o sistema fechado comparado ao aberto, porém, na relação custo benefício, este aumento nos custos deve ser pesado contra uma redução potencial nas taxas de infecção. Lorente et al.⁽¹²⁾ observaram que o custo com o sistema fechado, devido à necessidade de uma mudança diária completa, foi quatro vezes maior ($p<0.001$), mas, posteriormente, não observaram diferenças no custo com o uso do sistema aberto ou fechado, porém quando o período de VM era inferior a quatro dias o custo era maior com o sistema fechado ($p<0.001$) e quando esse período era superior a quatro dias o custo era menor com o sistema fechado ($p<0.001$), comparado ao aberto.⁽¹³⁾ Esta redução no custo foi atribuída ao tipo de sistema fechado utilizado que provê a possibilidade de uma mudança parcial do sistema (somente cateter e envelope protetor), enquanto com outros tipos de sistemas fechados não é possível fazer a mudança parcial.

Recentemente, Ozcan et al.⁽²⁴⁾ observaram que uma diminuição significativa no diâmetro intra-luminal de um tubo traqueal ou de traqueostomia pode aumentar substancialmente o trabalho respiratório imposto. Desta forma, a presença inadvertida de um cateter de sucção fechado na via aérea artificial pode provocar um aumento intolerável do trabalho respiratório imposto, causando fadiga dos músculos respiratórios.

Combes et al.⁽⁵⁾ e Topeli et al.⁽⁶⁾ compararam o tempo de internação na UTI e não verificaram diferenças significantes entre os sistemas aberto e fechado. Três estudos^(6,12,13) analisaram o tempo de VM e também não constataram diferenças significantes entre os dois sistemas. Baseado nos resultados de cinco dos estudos incluídos^(5,6,12,13,19) observou-se que os dois sistemas não mostram diferenças em relação a mortalidade (RR: 1.02; IC 95%: 0.84 – 1.23).

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o impacto do sistema de aspiração traqueal aberto e fechado é semelhante para o desenvolvimento da PAVM, assim a escolha do tipo de sistema de

aspiração traqueal deve ser baseada em outros parâmetros, como por exemplo, a doença do paciente, os custos, a necessidade de PEEP e FiO_2 elevadas, o número de aspirações requeridas e período de tempo em VM, até que mais informações estejam disponíveis.

Entretanto, deve-se levar em consideração que o uso do sistema fechado aumenta o risco de colonização do trato respiratório, mas apresenta como vantagens a manutenção da VM, prevenindo a perda de volume alveolar, e o menor prejuízo hemodinâmico, pela manutenção dos parâmetros cardiovasculares e ventilatórios.

AGRADECIMENTOS

As fisioterapeutas Cíntia Andrade Correia, pela cooperação e contribuição na coleta de dados, Maria Dalva Barbosa Guimarães e Marli Tiyoko Gotô, pela dedicação, incentivo pela qualidade na assistência fisioterapêutica e estímulo à busca dos conhecimentos científicos. À bibliotecária Ana Rosa Marques, pela indispensável colaboração na busca pelos artigos.

ABSTRACT

Pneumonia is the most common nosocomial infection in intensive care units and mechanical ventilation is a significant factor associated to its development. The objective of this study was to describe the impact of the open and closed tracheal suction systems on the incidence of ventilation-associated pneumonia. A search in the Pubmed database was performed to identify randomized controlled trials, published from 1990 to November 2008. Nine studies were included. Of the studies reviewed, seven did not disclose any significant advantages of using the closed system when compared to the open, whereas two reported that use of the closed system increased colonization rates but not incidence of ventilation-associated pneumonia and one observed that use of the closed system did not increase colonization of the respiratory tract but reduced the spread of infection resulting in decreased sepsis rates. Only two studies found a reduction in the incidence of ventilation-associated pneumonia with use of the closed system, and one revealed a 3.5 times greater risk of developing this infection with the open system. Results suggest that the impact of the open and closed tracheal suction system is similar on development of ventilation-associated pneumonia, choice of the suction system should therefore be based on other parameters. While the closed system increases risk of colonization of the respiratory tract, but has the advantages of continuing mechanical ventilation and lessening hemodynamic impairment.

Keywords: Pneumonia bacterial/etiology; Pneumonia, ventilator associated; Suction/methods; Suction/adverse effects; Respiration artificial/adverse effects; Intensive care units

REFERÊNCIAS

1. Vonberg RP, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P. Impact of the suctioning system (open vs. closed) on the incidence of ventilation-associated pneumonia: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med.* 2006;32(9):1329-35.
2. Guimarães MM, Rocco JR. Prevalence of ventilator-associated pneumonia in a university hospital and prognosis for the patients affected. *J Bras Pneumol.* 2006;32(4):339-46. Comment in: *J Bras Pneumol.* 2006;32(4):xx-xxii.
3. Adams DH, Hughes M, Elliott TS. Microbial colonization of closed-system suction catheters used in liver transplant patients. *Intensive Crit Care Nurs.* 1997;13(2):72-6.
4. Zeitoun SS, de Barros AL, Diccini S. A prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients using a closed vs. open suction system. *J Clin Nurs.* 2003;12(4):484-9.
5. Combes P, Fauvage B, Oleyer C. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients, a prospective randomised evaluation of the Stericath closed suctioning system. *Intensive Care Med.* 2000;26(7):878-82.
6. Topeli A, Harmanci A, Cetinkaya Y, Akdeniz S, Unal S. Comparison of the effect of closed versus open endotracheal suction systems on the development of ventilator-associated pneumonia. *J Hosp Infect.* 2004;58(1):14-9.
7. Martino MDV. Infecções do trato respiratório inferior. In: *Manual de microbiologia clínica aplicada ao controle de infecção hospitalar.* São Paulo: APECIH; 1998. p.3-10.
8. Lode H, Raffenberg M, Erbes R, Geerdes-Fenge H, Mauch H. Nosocomial pneumonia: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention. *Curr Opin Infect Dis.* 2000;13(4):377-84.
9. Porzecanski I, Bowton DL. Diagnosis and treatment of ventilator-associated pneumonia. *Chest.* 2006;130(2):597-604. Review.
10. Shorr AF, O'Malley PG. Continuous subglottic suctioning for the prevention of ventilator-associated pneumonia: potential economic implications. *Chest.* 2001;119(1):228-35.
11. Zeitoun SS, Barros ALBL, Diccini S, Juliano Y. Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes submetidos à aspiração endotraqueal pelos sistemas aberto e fechado: estudo prospectivo - dados preliminares. *Rev Latinoam Enferm.* 2001;9(1):46-52.
12. Lorente L, Lecuona M, Martín MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med.* 2005;33(1):115-9.
13. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Mora ML, Sierra A. Tracheal suction by closed system without daily change versus open system. *Intensive Care Med.* 2006;32(4):538-44. Comment in: *Intensive Care Med.* 2006;32(4):485-7.
14. Craven DE, Steger KA, Laforce FM. Pneumonia. In: Bennett JV, Brachman PS, editors. *Hospital infections.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; c1998. p.487-513.
15. Cereda M, Villa F, Colombo E, Greco G, Nacoti M, Pেসenti A. Closed system endotracheal suctioning maintains lung volume during volume-controlled mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 2001;27(4):648-54.
16. Cordero L, Sananes M, Ayers LW. Comparison of a closed (Trach Care MAC) with an open endotracheal suction system in small premature infants. *J Perinatol.* 2000;20(3):151-6.
17. Rabitsch W, Köstler WJ, Fiebiger W, Dielacher C, Losert H, Sherif C, et al. Closed suctioning system reduces cross-contamination between bronchial system and gastric juices. *Anesth Analg.* 2004;99(3):886-92.
18. Johnson KL, Kearney PA, Johnson SB, Niblett JB, MacMillan NL, McClain RE. Closed versus open endotracheal suctioning: costs and physiologic consequences. *Crit Care Med.* 1994;22(4):658-66.
19. Deppe SA, Kelly JW, Thoi LL, Chudy JH, Longfield RN, Ducey JP, et al. Incidence of colonization, nosocomial pneumonia, and mortality in critically ill patients using a Trach Care closed-suction system versus an open-suction system: prospective, randomized study. *Crit Care Med.* 1990;18(12):1389-93.
20. Kollef MH, Prentice D, Shapiro SD, Fraser VJ, Silver P, Trovillion E, et al. Mechanical ventilation with or without daily changes of in-line suction catheters. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(2 Pt 1):466-72.
21. Rudnov VA, Karpun NA, Demeshchenko VA, Duganov AV. [Role of closed aspiration systems in the prevention of lower respiratory tract infections during artificial ventilation]. *Anesteziol Reanimatol.* 2007;(3):22-4.
22. Grossi SA, Santos BM. Prevenção da hipoxemia durante a aspiração endotraqueal. *Rev Latinoam Enferm.* 1994;2(2):87-102.
23. Zeitoun SS, Gonçalves SR, de Barros ALBL, Diccini S. Sistema aberto de aspiração traqueal x sistema fechado de aspiração endotraqueal: relação custo/benefício e implicações para a assistência de enfermagem. *Acta Paul Enferm.* 2000;13(N Esp Pt 2):230-3.
24. Ozcan MS, Bonett SW, Martin AD, Gabrielli A, Layon AJ, Banner MJ. Abnormally increased power of breathing as a complication of closed endotracheal suction catheter systems. *Respir Care.* 2006;51(4):423-5.