

# Pneumonia associada à ventilação mecânica: fatores de risco\*

## Ventilator-associated pneumonia: risk factors

Rosemeri Maurici da Silva<sup>1</sup>, Mariana de Oliveira Silvestre<sup>2</sup>, Tamara Liana Zocche<sup>2</sup>, Thiago Mamôru Sakae<sup>3</sup>

\*Recebido do Hospital Nossa Senhora da Conceição da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Tubarão, SC.

### RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** É importante conhecer os fatores de risco para o desenvolvimento de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) em cada unidade de atendimento, visando programar ações preventivas. O objetivo deste estudo foi descrever e analisar características epidemiológicas, clínicas, laboratoriais e fatores de risco em PAVM.

**MÉTODO:** Foi realizado um estudo de *coorte* em indivíduos acima de 18 anos internados em unidade de terapia intensiva (UTI) e submetidos à ventilação mecânica (VM). Foram considerados casos de PAVM aqueles com pelo menos um critério de cada item: temperatura > 38° C ou < 35° C, leucócitos no sangue < 4.000/mm<sup>3</sup> ou > 11.000/mm<sup>3</sup>, aumento da secreção traqueal ou purulência, nova lesão radiológica ou piora de lesão.

**RESULTADOS:** Foram avaliados 59 indivíduos, 72,9% do sexo masculino, média de idade de 56,1 ± 19,9 anos, dos quais 25,4% preencheram critérios para PAVM. Houve efeito protetor do uso prévio de antimicrobianos (p = 0,000; RR 0,207; IC 95% 0,085-0,481). Houve diferença significativa entre a média de leucócitos de indivíduos com e sem PAVM (p = 0,010). Mostraram-se fatores independentes para tempo de internação na UTI, o sexo masculino (p = 0,028), e comorbidade (p = 0,014). Mostraram-se fatores independentes para o óbito a presença de PAVM (p = 0,033), comorbidade (p = 0,023) e traqueostomia (p = 0,002). Mostraram-se fatores independentes para PAVM, a presença de traqueostomia (p = 0,016), e, para ausência de PAVM, uso prévio de antimicrobianos (p = 0,029).

**CONCLUSÃO:** A incidência de PAVM foi de 25,4%. Entre os possíveis fatores de risco somente a traqueostomia foi correlacionada com PAVM. A antibioticoterapia diminuiu risco de PAVM.

**Descritores:** Infecção nosocomial, Pneumonia, Pneumonia associada à ventilação mecânica.

### SUMMARY

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** It's important to know the risk factors for developing ventilator-associated pneumonia (VAP) in each service unit, in order to implement preventive actions. The aim of this study was to describe and analyze the epidemiological, clinical, laboratory, and risk factors of VAP.

**METHOD:** We conducted a cohort study in individuals over 18 years in the intensive care unit (ICU) undergoing mechanical ventilation. Cases of VAP were considered those with at least one criterion for each item: temperature > 38° C or < 35° C, leukocytes in peripheral blood < 4.000/mm<sup>3</sup> or > 11.000/mm<sup>3</sup>, increased or purulent tracheal secretions, new or worsening chest radiographic lesion injury.

**RESULTS:** We studied 59 subjects, 72.9% male, mean age 56.1 years, of which 25.4% met criteria for VAP. There was a protective effect of previous use of antimicrobials (p = 0.000, RR 0.207, 95% CI 0.085 to 0.481). There was a significant difference between the average of leukocytes between subjects with and without VAP (p = 0.010). Were independent factors for length of stay in ICU, male gender (p = 0.028) and comorbidity (0.014). Were independent factors for the outcome death the presence of VAP (p = 0.033), presence of comorbidity (p = 0.023) and tracheostomy (p = 0.002). Were independent factors for the presence of VAP, the presence of tracheostomy (p = 0.016), and absence of VAP, prior antibiotic use (p = 0.029).

**CONCLUSION:** Tracheostomy proved to be an independent factor for the presence of VAP and prior antibiotic use for the absence of VAP. The incidence of VAP was 25.4%.

**Keywords:** Nosocomial infection, Pneumonia, Ventilator-associated pneumonia.

### INTRODUÇÃO

Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) é a infecção pulmonar que ocorre 48 a 72 horas após a intubação endotraqueal e instituição de ventilação mecânica invasiva<sup>1,2</sup>. É considerada precoce quando ocorre até o quarto dia de intubação e ventilação e tardia quando ocorre após o quinto dia<sup>2</sup>.

A suspeita clínica da presença de PAVM ocorre em função do aparecimento de um novo infiltrado pulmonar, ou à progres-

1. Doutora em Ciências Pneumológicas; Coordenadora do Programa de Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Tubarão, SC, Brasil

2. Graduandos do Curso de Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Tubarão, SC, Brasil

3. Mestre em Saúde Pública, Professor do Curso de Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Tubarão, SC, Brasil

Apresentado em 20 de outubro de 2010

Aceito para publicação em 02 de fevereiro de 2011

Endereço para correspondência:

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rosemeri Maurici da Silva

Rodovia Virgílio Várzea, 2236, Residencial Villa Vernazza, Apto. 601-A – Saco Grande II

88032-001 Florianópolis, SC.

Fone: (48) 9982-2796.

E-mail: rosemaurici@hotmail.com

são de um infiltrado prévio na radiografia de tórax, associado à presença de sinais clínicos e alterações laboratoriais, como febre, leucocitose, leucopenia e secreção purulenta<sup>1-4</sup>. A PAVM é uma infecção grave, que ocorre em função de diferentes fatores, podendo variar dependendo da população estudada, do hospital e do tipo de unidade de terapia intensiva (UTI)<sup>2,5</sup>.

Há alguns fatores de risco específicos que predis põem ao desenvolvimento de PAVM, como o uso prévio de antimicrobianos, antiácidos, bloqueadores de receptores H<sub>2</sub>, necessidade de reintubação, posição supina, uso de cânula nasogástrica, presença de traqueostomia e transporte dentro do hospital<sup>1,2</sup>.

A PAVM ocorre devido à aspiração de secreção da orofaringe, do condensado formado no circuito do respirador, ou do conteúdo gástrico colonizado por bactérias patogênicas<sup>2</sup>.

Os fatores de risco para o desenvolvimento de PAVM podem ser divididos em modificáveis e não modificáveis. Os não modificáveis são: idade, escore de gravidade quando da entrada do paciente na UTI e presença de comorbidades<sup>1,2</sup>. Os fatores modificáveis estão relacionados à microbiota da própria UTI, justificando a importância de conhecer os agentes mais frequentes em cada local específico<sup>1,2</sup>. O conhecimento da microbiota local aperfeiçoa a prescrição de antimicrobianos, que deve ser feita logo que houver suspeita de PAVM<sup>1</sup>.

Nas UTI, a PAVM é a infecção mais comum. Existe uma variação de 10% a 50% de pacientes que desenvolvem pneumonia quando intubados, com risco de 1% a 3% por dia de intubação endotraqueal<sup>6</sup>. O risco é maior na primeira semana de ventilação mecânica, sendo 3% ao dia, diminuindo progressivamente com a duração da intubação, para 2% ao dia na segunda semana, e 1% ao dia da terceira semana em diante<sup>2</sup>. A PAVM também parece incidir mais frequentemente em pacientes acometidos pela síndrome da angústia respiratória aguda (SARA)<sup>2,7</sup>. Essa infecção é responsável por aumento de mortalidade, prolongamento do tempo de internação e, conseqüentemente, aumento de custos<sup>5</sup>. Medidas de profilaxia devem ser orientadas de acordo com a patogênese e dados epidemiológicos locais<sup>6</sup>. Atitudes de ação preventiva envolvem a higienização constante das mãos, manutenção do decúbito elevado do paciente, cuidados na administração da dieta enteral e técnicas adequadas de aspiração e intubação traqueal<sup>6</sup>.

A PAVM representa um desafio diagnóstico e terapêutico em função da ausência de um padrão-ouro para o diagnóstico e do uso inadequado de antimicrobianos<sup>2</sup>.

Há poucos estudos sobre a real epidemiologia da PAVM no Brasil, sendo que os principais dados de literatura são provenientes de países da Europa e da América do Norte<sup>1-3</sup>.

É importante conhecer as características epidemiológicas e os fatores de risco para o desenvolvimento de PAVM em cada unidade de atendimento, visto que ações preventivas específicas podem ser implementadas, bem como protocolos de atendimento envolvendo a doença em questão.

O objetivo deste estudo foi descrever e analisar características epidemiológicas, clínicas, laboratoriais e fatores de risco em PAVM.

## MÉTODO

Após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Sul de Santa Catarina, sob o código 08.511.4.01. III, realizou-se este estudo de *coorte*, no período de novembro de

2009 a abril de 2010, em indivíduos acima de 18 anos e submetidos à ventilação mecânica, internados na UTI do Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC) da cidade de Tubarão (SC).

Os participantes do estudo foram cadastrados em ficha de inclusão e avaliados a cada dois dias, desde o primeiro momento em que foram submetidos à VM até o desfecho, acompanhando sua evolução clínica, laboratorial e radiológica. Dados relacionados ao tabagismo que não estivessem no prontuário, foram questionados ao responsável pelo paciente.

Foram excluídos do estudo os indivíduos cujos responsáveis não concordaram em participar através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Foram considerados casos de PAVM aqueles que apresentaram pelo menos um critério de cada item após 48 horas da instituição de VM: temperatura > 38° C ou < 35° C; contagem de leucócitos no sangue periférico < 4.000/mm<sup>3</sup> ou > 11.000/mm<sup>3</sup>; aumento de secreção traqueal ou presença de secreção purulenta, nova lesão radiológica de tórax ou piora da lesão anterior.

Foram coletados dados referentes à idade, sexo, tabagismo, dias de internação hospitalar, motivo da internação hospitalar, dias de UTI, leucometria, temperatura, secreção traqueal, radiografia de tórax, comorbidades, uso atual e prévio de antimicrobianos, hemograma, ureia, creatinina, sódio, potássio, transporte dentro do hospital, dias de ventilação, reintubação, tipo de aspiração, alimentação, traqueostomia e realização de cirurgias.

Os dados da pesquisa foram armazenados em um banco de dados e analisados com o auxílio do software SPSS 16.0<sup>®</sup>. Os dados foram sumarizados como percentagem ou média, e a comparação dos fatores de risco presentes em casos e controles foi realizada por meio de testes de significância estatística, aceitando-se como significativos valores de  $p < 0,05$ . Foi calculado o risco relativo para a presença de PAVM e realizada análise multivariada para avaliação de fatores de risco independentes.

## RESULTADOS

Foram avaliados consecutivamente 59 indivíduos, 43 (72,9%) do sexo masculino e 16 (27,1%) do feminino.

A média de idade foi de 56,1 ± 19,9 anos, com mínimo de 18 anos e máximo de 88 anos.

Com relação ao tabagismo, 16 (27,1%) indivíduos eram fumantes, 14 (23,7%) eram ex-fumantes e 29 (49,2%) nunca haviam fumado. Os motivos da internação na UTI estão listados na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos participantes de acordo com o motivo de internação na unidade de terapia intensiva.

Motivos das Internações	N	%
Traumatismo	16	27,1
Afecções cardiovasculares	12	20,3
Afecções neurológicas	09	15,3
Afecções respiratórias	09	15,3
Afecções gastrintestinais	04	6,8
Pós-operatório	04	6,8
Neoplasias	02	3,4
Intoxicação exógena	02	3,4
Osteomielite	01	1,7
Total	59	100

Comorbidades estavam presentes em 42 (71,2%) dos indivíduos e ausentes em 17(28,8%). A distribuição dos participantes segundo o tipo de comorbidade encontra-se demonstrada na tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos participantes segundo o tipo de comorbidade.

Tipos de Comorbidades	n	%
Afecção cardiovascular	15	35,7
Diabetes <i>mellitus</i> e afecção cardiovascular	5	11,9
Afecção cardiovascular e afecção respiratória	4	9,5
Afecção neurológica	4	9,5
Afecção gastrointestinal	3	7,1
Diabetes <i>mellitus</i> , afecção cardiovascular e afecção respiratória	3	7,1
Diabetes <i>mellitus</i>	2	4,8
Afecção renal	2	4,8
Diabetes <i>mellitus</i> e afecção respiratória	1	2,4
Diabetes <i>mellitus</i> , afecção cardiovascular e afecção neurológica	1	2,4
Afecção respiratória	1	2,4
Afecção reumatológica	1	2,4
Total	42	100

Uso prévio de antimicrobianos foi observado em 45 (76,3%) dos participantes, sendo que 14 (23,7%) não fizeram uso prévio desta medicação.

Reintubação foi observada em 11 (18,6%) dos participantes, e em 24 (40,7%) foi realizada traqueostomia.

Dos participantes do estudo, 28 (47,5%) sofreram intervenções cirúrgicas durante a internação na UTI, sendo 8 (28,6%) cirurgias cardíacas, 7 (25%) do aparelho gastrointestinal, 6 (21,4%) neurológicas e 5 (17,9%) ortopédicas.

A aspiração foi do tipo aberta em 46 (78%) dos casos, fechada em 4 (6,8%), e em 9 (15,3%) casos não foi possível classificar o tipo de aspiração em aberta ou fechada exclusivamente.

Quanto ao tipo de alimentação, 49 (83,1%) a receberam através de sonda gástrica, 8 (13,6%) através de sonda jejunal, 1 (1,7%) recebeu alimentação parenteral e 1 (1,7%) não recebeu alimentação por sonda ou parenteral.

A média de dias de internação na UTI foi de 20,4 ± 19,8 dias, de dias prévios à internação na UTI foi de 8 ± 32,4 e de dias de internação total foi de 28,4 ± 36. O número médio de dias de VM foi de 18,3 ± 19,5.

Quanto ao desfecho, 30 (50,8%) pacientes evoluíram para óbito, e 29 (49,2%) receberam alta da UTI.

A distribuição dos achados laboratoriais encontra-se na tabela 3. Dos indivíduos estudados, 15 (25,4%) preencheram critérios diagnósticos para PAVM e 44 (74,6%) não preencheram.

Quanto aos critérios diagnósticos de PAVM, houve diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos portadores de PAVM e os não portadores, para os critérios: leucometria, secreção e alteração radiológica. Não houve diferença estatisticamente significativa para o critério temperatura como demonstrado na tabela 4, onde estão distribuídos os participantes segundo os critérios diagnósticos e a presença ou a ausência de PAVM.

Não houve associação entre sexo, idade maior ou menor que 65 anos, tabagismo, presença de comorbidade, reintubação, tipo de aspiração, tipo de alimentação, traqueostomia, realização de ci-

Tabela 3 – Distribuição dos dados laboratoriais.

Achados Laboratoriais	Mínimo	Máximo	Média	DP
Hemoglobina (g/dL)	5	16,9	10,8	2,6
Hematócrito (%)	14	57,5	33,4	8,7
Plaquetas (/mm <sup>3</sup> )	4800	350000	167764,4	79172,1
Bastões (/mm <sup>3</sup> )	0	21200	1411,8	2915
Segmentados (/mm <sup>3</sup> )	2332	23489	9393,8	4760,8
Eosinófilos (/mm <sup>3</sup> )	0	3234	190,9	456,1
Linfócitos (/mm <sup>3</sup> )	316	5000	1304,3	840,8
Monócitos (/mm <sup>3</sup> )	79	1428	441,3	317,4
Leucócitos totais (/mm <sup>3</sup> )	3200	28700	12889,8	5545,4
Uréia (mg/dL)	14	240	76,4	51,7
Creatinina (mg/dL)	0,6	6,6	1,6	1
Sódio (mol/L)	122	153	140,4	5,7
Potássio (mEq/L)	2,6	6,9	4,1	0,8
Lactato (mmol/L)	10,9	74,1	27,7	11,6
Lactato no diagnóstico da PAVM (mmol/L)	14,1	52,8	27,3	11,2

PAVM = pneumonia associada à ventilação mecânica

Tabela 4 – Distribuição dos participantes segundo os critérios diagnósticos e a presença ou ausência de PAVM.

Critérios Diagnósticos	PAVM		Total
	Sim n(%)	Não n(%)	
Temperatura*			
Febre	12(80)	17(38,6)	29(49,1)
Hipotermia	3(20)	1(2,3)	4(6,8)
Sem alteração	-	26(59,1)	26(44,1)
Leucometria#			
Leucocitose	14(93,3)	6(13,6)	20(33,9)
Leucopenia	1(6,7)	-	1(1,7)
Sem Alteração	-	38(86,4)	38(64,4)
Secreção#			
Aumento	4(26,7)	1(2,3)	5(8,5)
Purulência	11(73,3)	33(75)	44(74,6)
Sem secreção	-	10(22,7)	10(16,9)
Radiografia de tórax#			
Piora de lesão prévia	5(33,3)	5(11,4)	10(16,9)
Nova lesão	10(66,7)	16(36,4)	26(44,1)
Sem lesão	-	23(52,3)	23(39)

\*p > 0,05 # p < 0,05

PAVM = pneumonia associada à ventilação mecânica

rurgia e a presença de pneumonia.

Houve um efeito protetor do uso prévio de antimicrobianos para a ocorrência de PAVM (p = 0,000; RR 0,207; IC95% 0,089 – 0,481).

Houve diferença estatisticamente significativa entre a média de leucócitos totais entre os pacientes com PAVM (16.040/mm<sup>3</sup>) e sem PAVM (11.815,9/mm<sup>3</sup>) (p = 0,010). Os demais achados laboratoriais não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

Na análise de regressão de COX, mostraram-se como fatores in-

dependentes para tempo de internação na UTI o sexo masculino ( $p = 0,028$ ), e a presença de comorbidade (0,014).

Na análise de regressão de COX mostraram-se como fatores independentes para o desfecho óbito a presença de PAVM ( $p = 0,033$ ), a presença de comorbidade ( $p = 0,023$ ) e a realização de traqueostomia ( $p = 0,002$ ). Mostraram-se como fatores independentes para a presença de PAVM, a presença de traqueostomia ( $p = 0,016$ ), e para ausência de PAVM o uso prévio de antimicrobianos ( $p = 0,029$ ). O tempo médio de aparecimento de PAVM foi de 5,4 dias após a intubação.

## DISCUSSÃO

De acordo com o último relatório do *National Nosocomial Infection Surveillance* (NNIS) do *Center of Disease Control and Prevention* (CDC)<sup>8</sup>, a pneumonia associada à VM representa a causa mais comum de infecção hospitalar em UTI e a segunda infecção nosocomial mais frequente, chegando a 28,9% de acordo com estudo multicêntrico brasileiro<sup>9</sup>. Em um estudo canadense multicêntrico e aleatório<sup>10</sup>, essas taxas chegaram a 24,7%. Um estudo realizado no Rio de Janeiro<sup>11</sup> mostrou índices de 16,79%. No presente estudo, observou-se o desenvolvimento dessa infecção em 25,4% dos 59 pacientes submetidos à VM.

Ainda há muita divergência quanto aos critérios mais adequados para o diagnóstico da PAVM, dificultando uma correta prescrição de antimicrobianos, assim como a prevenção desse evento. Estudo espanhol<sup>12</sup> avaliou a acurácia dos critérios diagnósticos clínicos, laboratoriais e radiológicos de PAVM e concluiu que com relação à radiografia de tórax a sensibilidade foi alta (92%), porém a especificidade foi baixa (33%). A leucocitose, presença de secreção purulenta e febre obtiveram baixa acurácia, onde as taxas de sensibilidade ficaram entre 46% a 77% e especificidade entre 42% e 58%. Esse estudo concluiu que os parâmetros clínicos para diagnosticar PAVM (alteração radiológica + 2 ou 3 parâmetros clínicos – leucocitose, secreção purulenta ou febre) têm boa acurácia, e ainda são os principais critérios para diagnosticar a infecção, comparando-se com análise histopatológica de biópsia pulmonar logo após a morte em 25 pacientes. O NNIS<sup>9</sup> comparou esses critérios clínicos com análise da cultura de lavados broncoalveolares, chegando a uma sensibilidade de 84% e especificidade de 69%. Mais recentemente, o *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS) foi proposto, sendo baseado em seis variáveis (febre, leucocitose, aspirado traqueal, oxigenação, infiltrado radiológico e culturas do aspirado traqueal com Gram)<sup>13</sup>. Obteve-se alta sensibilidade e especificidade de 100%, porém, esse estudo comparou essas seis variáveis com o resultado do lavado broncoalveolar, que não é considerado padrão-ouro para diagnosticar PAVM.

Nos pacientes avaliados no presente estudo, a maioria (72,9%) pertencia ao sexo masculino, com média de idade de  $56,1 \pm 19,9$  anos. Em estudo realizado na Turquia<sup>14</sup>, o predomínio também foi do sexo masculino (63%), com média de idade de  $51,50 \pm 16,87$  anos. Em estudo realizado em Uberlândia<sup>15</sup>, observou-se também o predomínio do sexo masculino (61,7%). Ao contrário do que se encontrou no presente estudo, uma pesquisa realizada no Rio de Janeiro<sup>11</sup> mostrou predomínio do sexo feminino (61%), com média de idade de 79 anos. Em um estudo americano sobre a epidemiologia da sepse grave<sup>16</sup>, evidenciou-se que a

idade avançada dos pacientes é um fator independente e importante para mortalidade em portadores de infecção grave. Além disso, idosos também apresentam maior período de intubação, mais dias de internação, maiores taxas de colonização e incidência de bactérias mais resistentes

No presente estudo, verificou-se que 27,1% dos pacientes que desenvolveram PAVM eram tabagistas, 23,7% eram ex-fumantes e aproximadamente 49% nunca haviam fumado, de acordo com informações de familiares dos pacientes. Em estudo realizado em Londrina<sup>17</sup>, observou-se que dos pacientes que desenvolveram PAVM, 9,4% eram tabagistas e 19,5% não eram tabagistas, discordando dos dados encontrados na atual pesquisa. Por esse item ter sido coletado dos responsáveis pelo paciente, pode ter ocorrido um viés de informação.

Entre as comorbidades encontradas neste estudo, as afecções cardiovasculares foram as mais comuns (57,1%), discordando da literatura encontrada. Em estudo realizado em uma UTI do Rio de Janeiro<sup>6</sup>, as comorbidades mais comuns nos pacientes que desenvolveram PAVM foram as doenças respiratórias, como DPOC (14,4%). Em um estudo prospectivo, Pawar e col.<sup>18</sup> apontaram a DPOC como significativo indicador para o desenvolvimento de PAVM. Outro estudo, realizado no Chile<sup>19</sup>, mostrou o predomínio das afecções neurológicas (34%). Vilela e col.<sup>15</sup> observaram o predomínio do diabetes *mellitus* como comorbidade nos pacientes com PAVM (11,7%). De acordo com o Ministério da Saúde, as doenças cardiovasculares são responsáveis por grande parcela das taxas de mortalidade no Brasil, tendo sido responsáveis por 32% das mortes em 2002. Essas taxas tendem a aumentar nos próximos anos, pela persistência dos hábitos inadequados de alimentação e sedentarismo<sup>20</sup>.

De acordo com estudo realizado na UTI de um hospital no Ceará<sup>21</sup>, o uso prévio de antimicrobianos é frequentemente citado como uma das maiores limitações na acurácia do diagnóstico para PAVM, uma vez que pode elevar o número de diagnósticos falsos negativos. Recente metanálise<sup>22</sup> realizada pela Escola de Medicina de Nova Iorque mostrou que o uso prévio de antimicrobianos interfere na acurácia dos métodos diagnósticos, porém não nos pacientes em uso por outras causas no momento da suspeita clínica. Esse mesmo artigo descreve que o uso empírico de antimicrobianos está aumentando significativamente a resistência dos patógenos nas UTI. Num estudo realizado no Hospital das Clínicas da FMUSP<sup>23</sup>, foi descrito que o uso prévio de antimicrobianos em pacientes com suspeita clínica de PAVM não interferiu na sensibilidade do lavado broncoalveolar realizado nesses pacientes, e que esse tipo de exame pode ser utilizado para corrigir o tipo de antimicrobiano a ser utilizado. Em um estudo parisiense<sup>24</sup> sobre PAVM causada por agentes resistentes a antimicrobianos, foram identificadas, por meio de regressão logística, três variáveis associadas com maiores probabilidades de desenvolvimento de PAVM por micro-organismos multirresistentes: uso prévio de antibiótico, uso prévio de antibiótico de largo espectro e número de dias de ventilação. No presente estudo observou-se que a utilização prévia de antibiótico foi fator protetor para o desenvolvimento de PAVM ( $p = 0,000$ ; RR 0,207; IC95% 0,089 – 0,481).

Neste estudo, 18,6% dos pacientes foram reintubados durante a internação. Dados semelhantes foram encontrados por Guimarães e col.<sup>6</sup>, onde 13% dos pacientes incluídos no estudo foram

reintubados. De acordo com um estudo realizado em Boston<sup>25</sup>, a extubação precoce com necessidade de reintubação também está relacionada ao aumento de incidência de PAVM e mortalidade, devendo ser evitada sempre que possível.

Foi realizada traqueostomia em 40,7% dos pacientes avaliados. Na análise de regressão de COX, a traqueostomia mostrou-se um fator independente para o desfecho óbito em pacientes que desenvolveram PAVM. Em estudo paulista<sup>26</sup>, comparativo entre traqueostomia precoce e tardia em pacientes submetidos à ventilação mecânica, metade (50%) necessitou de traqueostomia. Nesse mesmo estudo foi observado que a incidência de PAVM em pacientes com traqueostomia foi de 50%, devido ao maior tempo de internação na UTI, ambiente propício para contrair novas infecções.

O acúmulo de secreção traqueal é comum nos pacientes sob VM devido à perda do reflexo da tosse, alteração mucociliar e pelo próprio aumento de secreção. A aspiração traqueal é um procedimento invasivo, podendo ocasionar várias complicações como tosse, broncoespasmo e lesões à mucosa<sup>27</sup>. No presente estudo, 78% dos pacientes receberam aspiração do tipo aberta e 6,8% foram submetidos à aspiração fechada. Os sistemas de aspiração aberto ou fechado são igualmente eficazes na remoção da secreção. A vantagem do sistema fechado é que ele é realizado sem ser necessária a desconexão com o respirador. Em metanálise sobre o assunto realizado na Grã-Bretanha<sup>28</sup> observou-se que não houve diferença entre a aspiração aberta ou fechada em relação à incidência de PAVM, mortalidade ou maior tempo de internação na UTI.

Dos pacientes estudados, 25% sofreram algum tipo de intervenção cirúrgica cardíaca. Estudo americano<sup>29</sup> sobre infecções nosocomiais após cirurgia cardíaca mostrou que 21,7% dos pacientes desenvolveram pelo menos uma infecção nosocomial, e observou quatro fatores de risco para desenvolver essa infecção: duração da VM, uso empírico de antibiótico no pós-operatório, duração da cateterização urinária e sexo feminino. Nesse estudo, a PAVM foi a infecção mais comum nos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, surgindo cinco dias após o término da cirurgia.

A terapia nutricional dos pacientes estudados foi realizada através da sondagem gástrica (83,1%), sonda jejunal (13,6%) e 1,7% por via parenteral. O estômago também serve como reservatório de micro-organismos que podem causar pneumonia nosocomial. A sondagem gástrica é realizada também por outros motivos além da nutrição, como por exemplo, prevenir a distensão abdominal e evitar vômitos.

Em média, os pacientes ficaram internados na UTI 20,4 ± 19,8 dias. Em estudo realizado no Rio de Janeiro<sup>6</sup>, foi observada uma mediana de 13 dias (7 a 20 dias). Já em um estudo canadense<sup>30</sup>, os pacientes ficaram em média 23,3 ± 14,9 dias. Em uma *coorte* realizada na Santa Casa de Londrina<sup>17</sup>, foi verificado que os pacientes ficavam internados na UTI em média 6 ± 5,9 dias.

Em relação à quantidade de dias que os pacientes ficaram sob VM, verificou-se que a média foi de 18,3 ± 19,5 dias. Resultado semelhante também foi observado em Londrina<sup>17</sup>, com média de 17,17 dias. Em um estudo realizado em Fortaleza<sup>21</sup>, constatou-se que os pacientes ficaram em média 19 ± 17,39 dias sob VM.

Quanto ao desfecho, 50,8% dos pacientes evoluíram para óbito. Para essa evolução, observaram-se como fatores independentes a presença de PAVM, de comorbidade e a realização de traqueos-

tomia. Em um estudo realizado no Rio Grande do Sul<sup>31</sup>, 61,3% dos pacientes com PAVM causada por micro-organismo multirresistente evoluíram para óbito, e 25% que apresentavam PAVM causada por microorganismo sensível também apresentaram o mesmo desfecho. Alp e col.<sup>14</sup>, concluíram que os pacientes submetidos à VM apresentam maiores índices de mortalidade, com índice bruto de 65% e índice atribuído de 52,6%.

Quanto aos critérios para diagnosticar a PAVM, apenas o critério temperatura não apresentou diferença entre casos e controles. Deve-se questionar a maneira de aferição da temperatura, e o uso incorreto de antibióticos e antitérmicos, pois podem ter afetado os resultados quanto a esse item.

O tempo médio de aparecimento de PAVM no presente estudo foi de 5,4 dias pós a intubação. Em um estudo canadense<sup>30</sup>, concluiu-se que até o quinto dia de VM o risco de desenvolver pneumonia aumenta 3,3% ao dia. Após isso, o risco começa a diminuir, chegando a 1,3% no 15º dia de VM. Isso reflete o maior risco de desenvolver PAVM até o 5º dia, sendo causada principalmente por microorganismos comuns no trato respiratório e orofaringe.

Em conclusão, a traqueostomia mostrou-se fator independente para a presença de PAVM e uso prévio de antimicrobianos para a ausência de PAVM. A incidência de PAVM foi 25,4%.

## REFERÊNCIAS

1. Carvalho CRR. Pneumonia associada à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol* 2006;32(4):xx-xxii.
2. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia: Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica – 2007. *J Bras Pneumol* 2007;33(Suppl 1):S1-30.
3. Rocha L de A, Vilela CA, Cezário RC, et al. Ventilator-associated pneumonia in an adult clinical-surgical intensive care unit of a Brazilian university hospital: incidence, risk factors, etiology, and antibiotic resistance. *Bras J Infect Dis* 2008;12(1):80-5.
4. Mohovic T, Figueiredo LFP. Estratégia para a suspeita de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Rev Assoc Med Bras* 2004;50(2):120.
5. Carmo Neto E, Souza PC, Azevedo F, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: análise de fatores epidemiológicos na confecção de estratégias de profilaxia terapêutica. *Rev Bras Ter Intensiva* 2006;18(4):344-50.
6. 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.
7. Kollef MH. What is ventilator-associated pneumonia and why is it important? *Respir Care* 2005;50(6):714-24.
8. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report: data summary from January 1990-May 1999, issue June 1999. *Am J Infect Control* 1999;27(6):520-32.
9. Prade SS, Oliveira ST, Rodriguez R, et al. Estudo brasileiro da magnitude das infecções hospitalares em hospitais terciários. *Rev Cont Inf Hosp* 1995;2(1):11-25.
10. Fartoukh M, Maitre B, Honoré S, et al. Diagnosing pneumonia during mechanical ventilation: the clinical pulmonary infection score revisited. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(2):173-9.
11. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, et al. The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159(4 Pt 1):1249-56.

12. Rodrigues PM, Carmo Neto E, Santos LR, et al. Ventilator-associated pneumonia: epidemiology and impact on the clinical evolution of ICU patients. *J Bras Pneumol* 2009;35(11):1084-91.
13. Fabregas N, Ewig S, Torres A, et al. Clinical diagnosis of ventilator-associated pneumonia revisited: comparative validation using immediate post-mortem lung biopsies. *Thorax* 1999;54(10):867-73.
14. Alp E, Güven M, Yildiz O, et al. Incidence, risk factors and mortality of nosocomial pneumonia in intensive care units: a prospective study. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2004;3:17-24.
15. Vilela CA, Rocha LA, Cesario R, et al. Estudo caso x controle de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) em unidade de terapia intensiva (UTI) de adultos de um hospital universitário brasileiro (tese). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2005.
16. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, et al. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med* 2001;29(7):1303-10.
17. Carrilho CMDM, Grion CMC, Carvalho LM, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva cirúrgica. *Rev Bras Ter Intensiva* 2006;29(1):38-45.
18. Pawar M, Mehta Y, Khurana P, et al. Ventilator-associated pneumonia: incidence, risk factors, outcome, and microbiology. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;17(1):22-8.
19. Ruiz M, Guerrero J, Romero C. Etiología de la neumonía asociada a ventilación mecánica em um hospital clínico: asociación com comorbilidade, uso prévio de antimicrobianos y mortalidade. *Rev Chil Infect* 2007;24(2):131-6.
20. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Manual técnico de promoção de saúde e prevenção de riscos e doenças na saúde suplementar. 2ª ed. Rio de Janeiro: ANS; 2007. p. 168.
21. Carvalho MVCF, Winkeler GFP, Costa FAM, et al. Concordância entre o aspirado traqueal e o lavado broncoalveolar no diagnóstico das pneumonias associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol* 2004;30(1):26-38.
22. Ost DE, Hall CS, Joseph G, et al. Decision analysis of antibiotic and diagnostic strategies in ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(9):1060-7.
23. Pereira Gomes JC, Pedreira Jr WL Jr, Araújo EM, et al. Impact of BAL in the management of pneumonia with treatment failure: positivity of BAL culture under antibiotic therapy. *Chest* 2000;118(6):1739-46.
24. Trouillet JL, Chastre J, Vuagnat A, et al. Ventilator-associated pneumonia caused by potentially drug-resistant bacteria. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157(2):531-9.
25. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997;112(1):186-92.
26. Aranha SC, Mataloun SE, Mook M, et al. Estudo comparativo entre traqueostomia precoce e tardia em pacientes sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva* 2007;19(4):444-9.
27. Guglielminotti J, Alzieu M, Maury E, et al. Bedside detection of retained tracheobronchial secretions in patients receiving mechanical ventilation: is it time for tracheal suctioning? *Chest* 2000;118(4):1095-9.
28. Siempos II, Vardakas KZ, Falagas ME. Closed tracheal suction systems for prevention of ventilator associated pneumonia. *Br J Anaesth* 2008;100(3):299-306.
29. Kollef MH, Sharpless L, Vlasnik J, et al. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997;112(3):666-75.
30. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998;129(6):433-40.
31. Teixeira PJZ, Hertz FT, Cruz DB, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. *J Bras Pneumol* 2004;30(6):540-8.