

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



TESE DE DOUTORADO

**IMPLANTAÇÃO DE PROTOCOLO DE PREVENÇÃO DA
PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA:
IMPACTO DO CUIDADO NÃO FARMACOLÓGICO**

DÉBORA FEIJÓ VILLAS BÔAS VIEIRA

Orientador: Prof. Dr. Paul Douglas Fisher

Colaborador: Prof. Dr. Ricardo De Souza Kuchenbecker

Porto Alegre, 13 janeiro de 2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



**TESE DE DOUTORADO
IMPLANTAÇÃO DE PROTOCOLO DE PREVENÇÃO DA
PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA:
IMPACTO DO CUIDADO NÃO FARMACOLÓGICO**

DÉBORA FEIJÓ VILLAS BÔAS VIEIRA

Orientador: Prof. Dr. Paul Douglas Fisher

Colaborador: Prof. Dr. Ricardo De Souza Kuchenbecker

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Brasil.
2009

V658i Vieira, Débora Feijó Villas Bôas

Implantação de protocolo de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica : impacto do cuidado não farmacológico / Débora Feijó Villas Bôas Vieira; orient. Paul Douglas Fisher. – 2009.
149 f.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia.
Porto Alegre, BR-RS, 2009.

1. Pneumonia associada à ventilação mecânica 2. Protocolos clínicos 3.

Prevenção de doenças transmissíveis I. Fisher, Paul Douglas II. Título.

NLM: WC 202

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

TERMO DE APROVAÇÃO

TESE APRESENTADA EM BANCA EXAMINADORA E APROVADA POR

BANCA INTERNA

Prof Dr. Airton Tetelbom Stein, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Jair Ferreira, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof^a. Dr^a. Suzi Alves Camey, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BANCA EXTERNA

Prof^a. Dr^a. Katia Grillo Padilha, Programa de Pós-Graduação, Escola de Enfermagem, Universidade Estadual de São Paulo.

Prof^a. Dr^a. Silvia Regina Rios Vieira, Programa de Pós-Graduação em Medicina, Ciências Médicas, Faculdade Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Jair Ferreira, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 13 de janeiro de 2009.

Orientador: **Prof. Dr. Paul Douglas Fisher**

Colaborador: **Prof. Dr. Ricardo De Souza Kuchenbecker**

Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia

Curso de Doutorado

Aluna: **Débora Feijó Villas Bôas Vieira**

Dedico esse trabalho ao Eduardo, o esteio, que possibilita os meus vôos na conquista dos meus sonhos. Ao Lucas e a Lúcia, pelo amor e aprendizado diário.

AGRADECIMENTOS

Essa foi uma jornada de grandes desafios a serem vencidos e conquistados. Para isso, muitas pessoas entre professores, colegas, amigos e familiares contribuíram das mais diversas formas. Aproveito esse momento para agradecer a todos, mesmo os não nomeados aqui, que sabem por si só, da importância da sua colaboração:

ao Professor Dr. Paul Fisher por acreditar no meu trabalho e ter me orientado durante o tempo necessário para o meu desenvolvimento e crescimento;

ao Professor Dr. Ricardo de Souza Kuchenbecker pelo incentivo, confiança, dedicação e parceria nas discussões e na busca pela melhoria dos resultados assistenciais;

ao Professor Dr. Mário Wagner por ter me despertado a curiosidade de buscar, na epidemiologia, a compreensão dos fenômenos;

à Professora Dr^a. Maria Inês Schmidt pela confiança; por não permitir que eu desistisse da conquista de um sonho;

aos Professores da Epidemiologia pelas portas abertas para o conhecimento da epidemiologia;

às enfermeiras e aos técnicos de enfermagem do Serviço de Enfermagem em Terapia Intensiva pelo apoio, aprendizado diário e busca incansável por um cuidado de enfermagem de excelência aos pacientes de Terapia Intensiva;

aos colegas professores, médicos, fisioterapeutas, psicólogos, equipe da farmácia, equipe de nutrição, gerentes administrativos, secretários, equipe de higienização do Centro de Tratamento Intensivo pela parceria diária;

às enfermeiras do CCIH, Loriane Konkewicz e Nádia Kuplich, e aos demais membros da Comissão de Infecção pela parceria e busca de melhoria e segurança dos pacientes;

à Professora Dr^a. Enaura Chaves, colega e amiga, pela auscultação e substituição na chefia do Serviço de Enfermagem em Terapia Intensiva, que permitiu o término deste trabalho;

às colegas da disciplina de administração da Escola de Enfermagem da UFRGS, à Coordenação e às colegas das Chefias de Serviço do Grupo de Enfermagem do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo permanente apoio;

às auxiliares de pesquisa que realizaram a revisão dos prontuários, a coleta e digitação dos dados: Maria Cristina Flurin Ludwig, Talita Cardoso, Karen Schein da Silva, Sofia Louise Santin Barilli, Juliana Costa, Roberta Konrath, Micaela Schmitt, Marcela Esteves Petersen, Karine de Abreu Martins, Lidiane da Silva Lopes e Lidiane Bitencourt Santiago, pela dedicação e pelos trabalhos desenvolvidos;

aos colegas do Serviço Arquivo Médico e Informações de Saúde e Grupo de Sistemas do HCPA pelo auxílio na busca de dados nos sistemas de informação e nos prontuários de pacientes;

à Elsa pela confiança, apoio e amor sempre presentes;

à Zélia Andrade, pela dedicação e trabalho de infra-estrutura;

à Denise Aerts e Christiane Ganzo pelo reencontro da minha potência criativa;

à Maria Lília Dias de Castro, pelo trabalho de revisão dos originais.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já têm a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares.

É tempo da travessia. E, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos...”

Fernando Pessoa

RESUMO

Contextualização: Na última década, houve um grande crescimento de ações de melhoria da qualidade assistencial e de promoção da segurança do paciente, com objetivo de diminuir a ocorrência de desfechos preveníveis, como a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM). Embora existam várias diretrizes clínicas, ainda não há evidências suficientes para um consenso quanto aos cuidados não farmacológicos de prevenção (CNFP) a serem implantados e sua contribuição na redução da PAVM.

Objetivos: Avaliar o impacto da implantação de CNFP na ocorrência da PAVM.

Métodos: O estudo foi realizado com pacientes adultos, submetidos à ventilação mecânica (VM) por mais de 48 horas, internados em centro de tratamento intensivo clínico e cirúrgico, de 34 leitos. No primeiro artigo, é descrito um quase experimento com controles históricos, realizado no período de setembro de 2004 (pré-intervenção -20 meses) a dezembro 2007 (pós-intervenção – 20 meses). Constou do experimento a implantação do protocolo de prevenção da PAVM, com cuidados não farmacológicos. No segundo artigo, é descrito um estudo de coorte prospectiva de pacientes submetidos à VM no período de junho de 2006 a julho de 2007. Entre as onze medidas preventivas que fazem parte da rotina de cuidados, foram escolhidas seis para serem examinadas na rotina assistencial de pacientes

submetidos à VM: manutenção da cabeceira elevada (HOB) de 30° a 45°; manutenção do circuito de VM (CVM) sem condensação e sujidade; manutenção de trocadores de umidade e calor (HME); monitorização da pressão do balonete (PB) do tubo endotraqueal entre 18 mmHg a 25 mmHg; realização da higiene oral (HO) e realização fisioterapia respiratória (FR). Estabeleceu-se um ponto de corte de 80% para adesão aos cuidados de prevenção. Considerou-se o CNFP como adequado quando, durante a internação, o paciente foi observado em frequência, igual ou maior de 80%.

Resultados: No primeiro estudo, foram diagnosticados 367 episódios de PAVM durante os 40 meses, em um total de 20285 dias de ventilação mecânica. A taxa de PAVM baixou em 28,7%, ou seja, de 20,6 casos por 1.000 dias de ventilação no período pré-intervenção para 16 casos por 1.000 dias de ventilação nos 20 meses seguintes à intervenção ($P < 0,001$). Na análise de regressão segmentada verificou-se uma redução abrupta de nível significativa do desfecho ($t = -2,506$; $p = 0,017$), mas não foi observado uma redução de tendência significativa do desfecho ($t = -1,670$; $p = 0,104$). No segundo estudo, a adesão aos seis CNFP foi aferida em 5.781 observações, em 541 internações de pacientes submetidos à ventilação mecânica, com 111 casos de PAVM. Nas internações em que os pacientes receberam cuidados adequados de prevenção, houve redução na ocorrência de PAVM de 61% para a FR (OR=0,39; IC95%= 0,18 a 0,84); 43% para a HOB (OR=0,57; IC95%= 0,31 a 0,99). Houve interação entre HO e PB, com uma redução da razão de chances de 56% para HO (OR=0,44; IC95%= 0,24 a 0,82) e 58% para PB (OR=0,42; IC95%= 0,21 a 0,85). Na ausência de um

desses dois cuidados, o outro presente passa a ser fator de risco. Estimou-se a fração de risco atribuível para não realização de FR, HO, monitorização PB e manutenção da HOB em frequência adequada, implicando a ocorrência de, respectivamente, 49% (IC95%= 13% a 65%), 29% (IC95%= 9% a 39%), 32% (IC95%= 8% a 44%) e 9% (IC95%= 0% a 13%) das PAVM.

Conclusão: Os cuidados de prevenção da PAVM implantados mostraram-se medidas tecnologicamente simples, exequíveis em qualquer realidade e de baixo custo, possibilitando redução no desenvolvimento de PAVM e aumento na segurança do paciente.

Descritores: Pneumonia associada à ventilação mecânica, prevenção, ventilação mecânica, protocolo, segurança, qualidade, gestão, unidade de terapia intensiva.

ABSTRACT

Context: In the past decade there has been a large increase in the number of measures aimed at improving service quality and promoting patient safety. Most of these measures have been aimed at reducing the incidence of preventable iatrogenic morbidities such as ventilator-associated pneumonia (VAP). While related clinical guidelines do exist, there is still little evidence to indicate which of the many non-pharmacological preventive care (NPPC) measures provide the best protection against VAP.

Objectives: To evaluate the impact of NPPC interventions on the incidence of VAP.

Methods: The population represented in this study are adult, intensive care patients, admitted without pneumonia, which required mechanical ventilation (MV) for at least 48 hours. The 34 bed intensive care center clinic and surgical is part of a public, university hospital in Porto Alegre, Brazil. The first article describes a quasi-experimental study done during the 40 months between September, 2004 and December, 2007. Halfway through this period a non-pharmacological, VAP prevention protocol was introduced to the routine care intubated patients. As such the control group are those patient treated prior to introduction of the protocol and the experimental group, those patients treated after its introduction. The second article describes a prospective study of cohort of patients requiring mechanical ventilation between June, 2006 and July 2007. Of the 11 NPPC interventions that make

up the protocol, 6 were selected for this study: maintaining the head-of-bed elevation between 30° and 45° (HOB), maintaining the mechanical ventilation circuit (MVC) clean and dry, maintaining the heat moisture exchange (HME) equipment; maintaining endotracheal tube cuff pressure (CP) between 18 and 25 mmHg, realizing oral hygiene (OH) and doing respiratory physiotherapy (RP). These interventions were audited, for each patient during their entire length of stay, to measure compliance with the protocol. For each non-pharmacological preventive intervention, any patient receiving $\geq 80\%$ of the recommended frequency of care was considered to have received that intervention.

Results: During a total of 20285 days of MV, 367 cases of VAP were diagnosed. The incidence of VAP fell 28.7% ($p < 0.001$), between the 20 month pre-intervention period (20.6 cases/1.000 MV days) and the 20 month post-intervention periods (16 cases/1.000 MV days). In the analysis of segmented regression there was a significant abrupt reduction in the level of outcome ($t = - 2.506$; $p = 0.017$), but reduction of tendency of the outcome was not significant ($t = - 1.670$; $p = 0.104$). In the second study compliance with the 6 non-pharmacological preventive interventions was measure by means of 5.781 observations in 541 patients of whom 111 developed VAP. Patients that received $\geq 80\%$ of the recommended frequency of a specific intervention exhibited a reduction in the risk of developing VAP: 61% for RP (OR= 0.39; CI95%= 0.18 to 0.84); 43% for HOB (OR= 0.57; CI95%= 0.31 to 0.99); 56% for OH (OR= 0.44; CI95%= 0.24 to 0.82) and 58% for CP (OR= 0.42; CI95%= 0.21 to 0.85). OH and CP maintenance are interdependent. In

the absence of the other intervention each goes from being protective to being a risk factor. The VAP risk attributable to non-compliance in each of RP, OH, CP and HOB is estimated to be: 49% (CI95%= 13% to 65%), 29% (CI95%= 9% to 39%), 32% (CI95%= 8% to 44%) and 9% (CI95%= 0% to 13%) respectively.

Conclusion: NPPC interventions are technologically simple, low cost that, in combination, provide a patient security and substantial level of protection against VAP.

Key Words: ventilator-associated pneumonia, prevention, mechanical ventilation, care protocols, patient safety, management, quality, intensive care.

ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Adesão
AGH	Aplicativos para Gestão Assistencial
AFp - FAp	<i>Population-Attributable Fraction</i> - Fração Atribuível na População
AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
APACHE	<i>Acute Physiology And Chronic Health Evaluation</i>
ATQ - QEA	Aspirado Traqueal Quantitativo - <i>Quantitative Traqueal Aspiration</i>
ATS - IDSA	<i>American Thoracic Society - Infectious Diseases Society of America</i>
BAL - LBA	<i>Bronchoalveolar Lavage</i> - Lavado Broncoalveolar
BSAC	<i>British Society for Antimicrobial Chemotherapy</i>
CVM - MCV	Circuito de Ventilação Mecânica - <i>Mechanical Circuit Ventilation</i>
CCCS	<i>Canadian Critical Care Society</i>
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	<i>Center for Disease Control and Prevention</i>
CI - IC	<i>Confidence Interval</i> - Intervalo de Confiança
CID	Código Internacional de Doenças
CNFP- NPPC	Cuidado Não Farmacológico de Prevenção - <i>Non-Pharmacologic Preventive Care</i>
CPIS	<i>Clinical Pulmonary Infection Score</i> - Escore Clínico de Infecção Pulmonar
CP - PB	<i>Cuff pressure</i> - Pressão do Balonete
CTI	Centro de Tratamento Intensivo
CVM - MVC	Circuito Ventilação Mecânica - <i>Mechanical Ventilation Circuit</i>
DP - SD	Desvio padrão - <i>Standard Desviation</i>
EMBASE	<i>Excerpta Medica Database</i>
EUA - USA	Estados Unidos da América - <i>United States of America</i>
EURICUS	<i>European Research in Intensive Care Units</i>
ETF	<i>European Task Force</i>
FIPE	Fundo de Incentivo à Pesquisa
FR - RP	Fisioterapia Respiratória - <i>Respiratory Physiotherapy</i>
FSCCN	<i>Flemish Society for Critical Care Nurse</i>
GPPG	Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação
H	Hospital
HCPA	Hospital de Clínica de Porto Alegre
HICPAC	<i>Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee</i>
HME	<i>Heat and Moisture-Exchanger</i> - Trocadores de Umidade e Calor
HO - OH	Higiene Oral - <i>Oral Hygiene</i>

HOB	<i>Head of Bed of 30° to 45°</i> - Cabeceira da Cama Elevada de 30° a 45°
ICU- UTI	<i>Intensive Care Unit</i> - Unidade de Terapia Intensiva
IG	Sistema de Informações Gerenciais do HCPA
IH	Infecção Hospitalar
IHI	<i>Institute for Healthcare Improvement</i>
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
IRQ	Amplitude interquartil
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
m	Mês
md	Mediana
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
MMWR	<i>Morbidity and Mortality Weekly Report</i>
MV - VM	<i>Mechanical Ventilation</i> - Ventilação Mecânica
N	Nº de pacientes no estudo
neo	Neonatal
NHSN	<i>National Healthcare Safety Network</i>
NNIS	<i>National Nosocomial Infections Surveillance System</i>
NS	Não significativo
OAR	<i>Adjusted Odds Ratio</i>
OBS	Observação
OR	<i>Odds ratio</i> / Razão de Chances
P	<i>P Value</i> / Valor P
pac	Paciente
PAVM - VAP	Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica - <i>Ventilator-Associated Pneumonia</i>
PEEP	Pressão Positiva ao Final da Expiração
ped	Pediátrica
PPGEpi	Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia
PSB	<i>Protected Specimen Brush</i> - Escovado Protegido
RL	Regressão Logística
RR	Risco Relativo - <i>Relative Risk</i>
SARA	Síndrome Angústia Respiratória do Adulto
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SHN	<i>Safer Healthcare Now! Campaign</i>
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment</i> - Avaliação de Falência Sequencial de Órgãos
SPI	Sociedade Paulista de Infectologia
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
USD	United States Dollar
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
dv - vd	Dias de ventilação - <i>Ventilator-days</i>
PaO₂/FiO₂	Pressão arterial Oxigênio/ Frações inspiradas de Oxigênio
°C	Graus Centígrados
cm H₂O	Centímetros de água
g/dL	Gramas por decilitro

mm³	Milímetro Cúbico
mmHg	Milímetro de Mercúrio
%	Porcentagem
VS	Versus
I	Grau de evidência de estudo bem conduzido, ensaio clínico controlado randomizado
IA	Grau forte de recomendação e forte suporte de evidência como bom delineamento para estudo experimental, clínico ou epidemiológico
IB	Grau de evidência de estudos clínicos ou epidemiológicos
II	Grau de evidência de bom delineamento, ensaio clínico controlado não randomizado
III	Grau de evidência vem de estudos de caso e opinião de especialistas
NRev	Diretriz não revisada
NR	Uso não recomendado
R	Recomendado
CC	Com controvérsia
SC	Sem controvérsia
NR	Não resolvido, práticas nas quais há evidência insuficientes ou não existe um consenso sobre a eficácia
EI	Evidências insuficientes; ambos: os dois têm igual benefício

LISTA DE QUADROS

REVISÃO DA LITERATURA

Quadro 1 Classificação da pneumonia de acordo com o local da ocorrência	32
Quadro 2 Escore clínico de infecção pulmonar (CPIS)	34
Quadro 3 Fatores de risco independentes para PAVM.....	39
Quadro 4 Diretrizes internacionais e nacionais sobre PAVM.....	49
Quadro 5 Comparação dos CNFP para PAVM entre recomendações das diretrizes.....	50
Quadro 6 Estudo de Prevenção da PAVM (tipo survey)	56
Quadro 7 Estudos tipo pré e pós-intervenção de prevenção da PAVM	57

ARTIGO 1

Quadro 1 Cuidados de prevenção da PAVM	97
--	----

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DA LITERATURA

Tabela 1	Taxas de incidência e mortalidade da PAVM.....	44
----------	--	----

ARTIGO 1

Tabela 1	Comparação da taxa de incidência de PAVM pré e pós-implantação do protocolo, no CTI, período setembro 2004 a dezembro 2007	99
----------	--	----

ARTIGO 2

Tabela 1	Características da população estudada	119
Tabela 2	Frequência adequada de adesão dos CNFP da PAVM entre a amostra estudada	121
Tabela 3	Análise multivariável da associação entre realização dos CNFP e a ocorrência de PAVM.....	122

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DA LITERATURA

Figura 1 Rotas de colonização e infecção.....	38
---	----

PROTOCOLO DE PREVENÇÃO DA PAVM DO HCPA

Figura 2 Dispositivo para monitorização contínua da cabeceira	69
Figura 3 Medida da angulação da cabeceira 30 a 45°	70
Figura 4 Posicionamento do paciente e altura da cabeceira adequada	71
Figura 5 Circuito de Ventilação e HME	72
Figura 6 Pressão do balonete exercida sob a parede da traquéia	76
Figura 7 Medida da pressão do balonete	76
Figura 8 Técnica de higiene oral	79
Figura 9 Realização de Fisioterapia	82

ARTIGO 2

Figura 1 Fluxograma descrevendo critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos no estudo	118
---	-----

LISTA DE GRAFICOS

REVISÃO DA LITERATURA

- Gráfico 1 Evolução das publicações de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), prevenção de PAVM, e pesquisas clínica PAVM, publicadas no MEDLINE, 1990-2008 30
- Gráfico 2 Aderência ao pacote de prevenção da PAVM na Campanha *Safer Healthcare Now*, fase I, Canadá, 2007-2008 54

ARTIGO 1

- Gráfico 1 Regressão Segmentada da Taxa de PAVM no período pré-implantação de setembro de 2004 a abril de 2006 e pós-implantação de maio de 2006 a dezembro de 2007 do protocolo de prevenção da PAVM, no CTI do HCPA 100

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

INTRODUÇÃO	25
1 OBJETIVOS	28
1.1 GERAL	28
1.2 ESPECÍFICOS	28
2 REVISÃO DA LITERATURA	29
2.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA	29
2.2 PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA (PAVM).....	31
2.2.1 <i>Definições e Diagnóstico</i>	31
2.2.2 <i>Fisiologia</i>	35
2.2.3 <i>Fatores de Risco</i>	37
2.2.4 <i>Incidência</i>	40
2.3 PREVENÇÃO DA PAVM.....	45
2.3.1 <i>Diretrizes</i>	45
2.3.2 <i>Campanhas</i>	48
2.3.3 <i>Estudos sobre a Prevenção da PAVM</i>	55
3 PROTOCOLO DE PREVENÇÃO DA PAVM DO HCPA	65
3.1 PROTOCOLO	65
3.2 SELEÇÃO DOS CUIDADOS PARA AUDITORIA.....	67
3.2.1 <i>Manutenção da cabeceira elevada 30° a 45°</i>	67
3.2.2 <i>Manutenção do circuito de ventilação</i>	71
3.2.3 <i>Manutenção do Trocador de umidade e calor (HME- heat and moisture exchanger)</i>	73
3.2.4 <i>Monitorização da pressão do balonete</i>	74
3.2.5 <i>Realização de higiene oral</i>	77
3.2.6 <i>Realização da fisioterapia respiratória</i>	79
REFERÊNCIAS	83

4 ARTIGO 1	90
5 ARTIGO 2	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
ANEXO A Protocolo de prevenção e tratamento de PAVM do HCPA.....	139
APÊNDICE B Delineamento do Estudo de Coorte	141
APÊNDICE C Tabela de cálculo da Fração Atribuível na População	142
APÊNDICE D Dicionários de dados do estudo.....	143

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho consiste na tese de doutorado “***Implantação de protocolo de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto do cuidado não farmacológico***”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 13 de janeiro de 2009.

Foi idealizado com o objetivo de caracterizar o impacto da implantação de cuidados não farmacológicos de prevenção da ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM).

Este estudo integra o projeto maior do Grupo de Estudos de Prevenção e Tratamento de PAVM do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), intitulado “*Avaliação da implantação do protocolo assistencial de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em pacientes internados no Centro de Tratamento Intensivo do HCPA*” sob a coordenação geral do Prof. Dr. Renato Seligman.

Na sua construção, o trabalho é composto de seis partes.

Inicia-se pela introdução no cenário, com a caracterização da PAVM como um evento de incidência elevada, associada ao aumento do tempo de ventilação mecânica e, conseqüentemente, ao aumento da permanência hospitalar, letalidade e custo. Considera-se ainda a PAVM como um evento evitável e – portanto – passível de prevenção, visando à segurança do

paciente. Em seguida, expõe-se o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa realizada.

O segundo capítulo traz a fundamentação teórica, discute-se a PAVM, sua definição e diagnóstico, sua fisiopatologia, incidência e fatores de risco. São revisadas diretrizes, campanhas e estudos clínicos.

No terceiro capítulo apresenta-se o protocolo elaborado no HCPA, como estratégias de prevenção e manejo da PAVM. Finalizado pelas referências bibliográficas.

O quarto capítulo apresenta o artigo 1 como uma visão global do impacto da implantação do protocolo de manejo da PAVM no HCPA.

O quinto capítulo traz o artigo 2 em que é aprofundado o estudo sobre o processo da implantação de cuidados não farmacológicos de prevenção da PAVM. O objetivo inicial é caracterizar a adesão de seis cuidados não farmacológicos escolhidos para a prevenção da PAVM e comparar as internações de pacientes que tiveram ou não esse desfecho. A seguir, verifica-se o impacto desses cuidados na ocorrência de PAVM.

Finaliza-se o trabalho com as considerações finais extraídas dos dois artigos elaborados, mostrando o impacto da implantação de protocolo de prevenção de PAVM.

Espera-se, com este estudo, incentivar que mais pesquisas sejam realizadas, com objetivo de verificar a real contribuição dos cuidados não farmacológicos na prevenção de agravos, para melhoria da segurança do pacientes na terapia intensiva.

Em anexo e apêndice, alinham-se os documentos de apoio: A) Protocolo de prevenção e tratamento de PAVM do HCPA; B) Delineamento do Estudo de Coorte; C) Tabela de cálculo da Fração Atribuível na População e D) Dicionários de dados do estudo.

INTRODUÇÃO

A pneumonia continua a ser uma importante infecção hospitalar (IH) nos Estados Unidos América (NIEDERMAN *et al.*, 2005). A incidência de 5 a 10 casos/1.000 admissões hospitalares aumenta até 20 quando os pacientes se encontram em ventilação mecânica (VM) (COOK;WALTER *et al.*, 1998; TABLAN *et al.*, 2004). Nas unidades de terapia intensiva (UTI), 90% dos casos de pneumonia são associados à ventilação mecânica (PAVM) (JOHANSON *et al.*, 1972). Na literatura, encontra-se uma letalidade atribuída à PAVM de 33 a 50% (LEU *et al.*, 1989), com um custo hospitalar de até USD 40.000 por paciente (SUKA *et al.*, 2007). Além disso, verifica-se o aumento de casos de infecção por germes multirresistentes, de maior custo e difícil tratamento (SILVA *et al.*, 2007).

Frente a esse cenário, existe uma preocupação mundial em diminuir a incidência de PAVM, principalmente por se tratar de um evento passível de prevenção (KOLLEF, 1999), cujas taxas podem chegar abaixo do patamar de 10 PAVM/1.000 dias de ventilação (SAFER HEALTHCARE NOW CAMPAIGN, 2007).

Ao longo da última década, houve um investimento na prevenção da PAVM. Vários estudos foram realizados para investigar o impacto de medidas específicas de prevenção na redução da incidência dessa doença. Tais estudos contribuíram para qualificar as diretrizes já existentes e para controlar o surgimento de novas que propunham estratégias de prevenção

baseadas em evidências. Paralelo a esses investimentos mais acadêmicos, passou a ser empregado, na área de gestão, o conceito de qualidade em saúde, a fim de buscar maior excelência no atendimento.

Segundo o *Institute of Medicine* (IOM), qualidade em saúde é entendida como “*aumento da possibilidade de recuperação, diminuindo a probabilidade de eventos indesejáveis, dado o conhecimento profissional existente*” (LOHR; SCHROEDER, 1999). Dentro do foco de diminuir eventos indesejáveis, têm sido promovidas campanhas as quais têm, como prioridade, a diminuição da PAVM (RESAR *et al.*, 2005).

Estudos publicados, com desenho do tipo antes e depois, mostram o impacto positivo na implantação de protocolos de prevenção (BAXTER *et al.*, 2005), embora não exista consenso sobre quais são os melhores cuidados a serem empregados. A questão, ainda em aberto, é saber qual a contribuição de cada conjunto ou pacote de cuidados não farmacológicos na redução da PAVM.

Estudo de coorte, realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), com pacientes adultos clínicos e cirúrgicos, internados no Centro de Tratamento Intensivo (CTI), encontrou uma letalidade de 38,7% no período de, até, 28 dias, após alta do CTI (SELIGMAN, 2006).

Frente à letalidade verificada, foi criado em 2006, um grupo de trabalho multiprofissional, responsável pela elaboração e implantação de um protocolo de prevenção e tratamento da PAVM para pacientes adultos no HCPA (Anexo A). Foi proposto um pacote de cuidados não farmacológicos de prevenção (CNFP), baseado em evidências, de tecnologia simples e de

baixo custo, aplicáveis à realidade local.

Dessa forma, caracterizando o impacto da implantação de CNFP da ocorrência de PAVM, o objetivo desta pesquisa, é contribuir na melhoria da qualidade assistencial e da segurança dos pacientes.

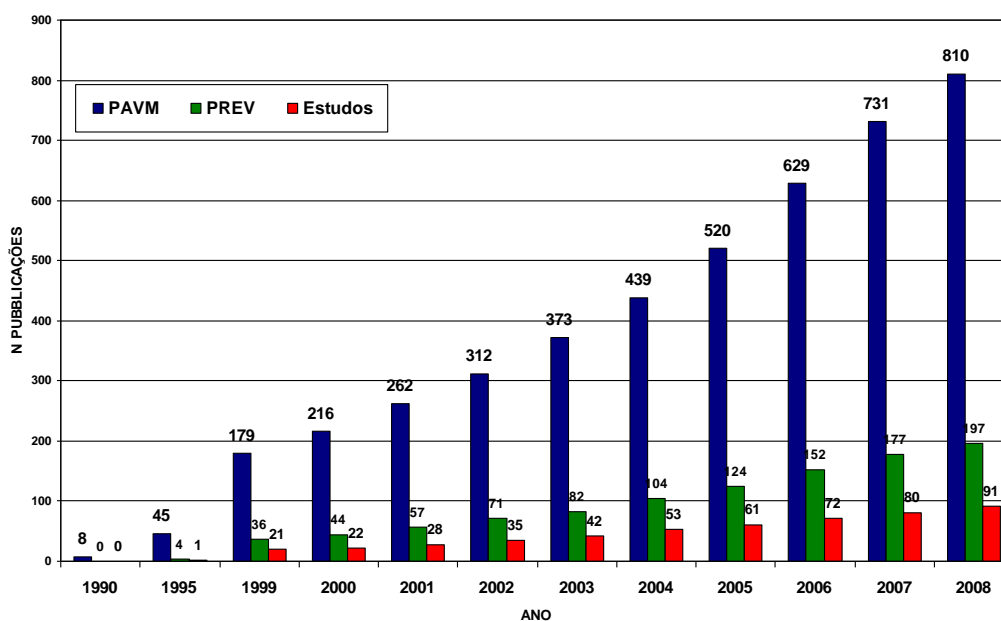
1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Para a revisão da literatura, foi realizada busca no MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) *Cochrane Library*, LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) no período de 1990 a 2008. Foram utilizados os seguintes descritores: para qualidade, *quality, indicator, intensive care unit, safer, safety, quality of health care, critical care, critically ill patient, healthcare outcome, adverse events, nursing workload, cost*; para cuidados não farmacológicos, *head of bed, semi recumbent position, oral decontaminations, oral care, pulmonary aspiration, cuff pressure, tracheal tube cuff pressure, subglottic secretion, humidification systems, ventilator circuit, chest physiotherapy, respiratory AND physiotherapy*; para pneumonia associada à ventilação mecânica, *ventilator-associated pneumonia, factor risk, prevent, preventable, protocol, guideline, bundle*. Também foram procurados artigos por nome de autor e referências indicadas nos artigos. Os limites estabelecidos foram: humano, adulto, maior de 19 anos, sem restrição de língua ou tipo de publicação. Foram avaliados em torno de 400 artigos.

Para demonstrar a evolução das publicações de PAVM na literatura, foi realizada uma consulta no banco de dados da MEDLINE. Inicialmente, foi usado o descritor *ventilator-associated pneumonia*, com os limites *humans*,

all adult, 19+ years, após foram acrescentados os descritores: AND *prevention OR preventable* com os mesmos limites; por último, foi restrita a busca aos limites: *Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Clinical Trial, Phase I, Clinical Trial, Phase II, Clinical Trial, Phase III, Clinical Trial, Phase IV, Comparative Study, Controlled Clinical Trial, Multicenter Study*. Desse levantamento (Gráfico 1) observa-se que, até o início da década de 90, foram publicados apenas oito trabalhos, e nenhum foi classificado como prevenção ou pesquisa. Desde lá, as publicações vêm crescendo, em média, 57 ao ano. Atualmente se conhece que, entre as publicações existentes, 24% estão relacionadas a estudos sobre prevenção e somente 11% ligam-se a estudos originais de pesquisa.



FONTE: PUBMED. acesso: 20/11/2008

Gráfico 1 Evolução das publicações de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), prevenção de PAVM, e pesquisas clínicas PAVM, publicadas no MEDLINE, 1990-2008

1.2 PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA (PAVM)

1.2.1 *Definição e diagnóstico*

A PAVM é uma forma de pneumonia hospitalar. É uma infecção do pulmão, causada por bactérias, vírus ou fungos em pacientes em VM por mais de 48 horas, após intubação endotraqueal (CHASTRE; FAGON, 2002; DAVIS, 2006).

No quadro 1, apresenta-se a classificação das Pneumonias de acordo com os locais de ocorrência. A PAVM ocorre, em geral, naqueles pacientes que necessitam de terapia intensiva. Algumas vezes, pode manifestar-se após a transferência da unidade de terapia intensiva (UTI) para a unidade de internação, muitas vezes exigindo o retorno do paciente para UTI e VM. Outras vezes, pode manifestar-se a seguir da admissão na UTI, após transferência da emergência, bloco cirúrgico ou de outra instituição onde tenha ocorrido a intubação e tenha iniciado a VM. É importante investigar o encadeamento dos fatos para diferenciá-la das outras classificações (KOLLEF, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2007).

A PAVM também pode ser classificada em precoce e tardia: a primeira ocorre até o quarto dia de intubação e VM, tem melhor prognóstico e normalmente é causada por bactéria sensível a antibióticos; a outra inicia no quinto dia, tem maior probabilidade de ser causada por germes multirresistentes, aumenta a permanência hospitalar, a mortalidade e a morbidade (KOLLEF, 2005).

Segundo MEDURI (1995), suspeita-se que o paciente está desenvolvendo PAVM, quando se evidencia infiltrado pulmonar novo ou progressivo à radiografia de tórax (presente mais que 48 horas), associado à presença de febre ou leucocitose ou leucopenia ou secreção brônquica purulenta.

CLASSIFICAÇÃO	LOCAL DE OCORRÊNCIA
<i>Pneumonia Comunitária</i>	Ocorre fora do hospital, em pacientes sem fatores de risco para pneumonia associada ao cuidado de saúde.
<i>Pneumonia associada ao cuidado em saúde</i>	Ocorre em pacientes residentes em asilos ou tratados em sistema de internação domiciliar; pacientes que receberam antimicrobianos por via endovenosa, ou quimioterapia, nos 30 dias precedentes à infecção; pacientes em terapia renal substitutiva; e aqueles que foram hospitalizados em caráter de urgência por dois ou mais dias, nos últimos 90 dias da infecção.
<i>Pneumonia hospitalar*</i>	Ocorre após 48 horas da admissão hospitalar: é precoce quando ocorre até o quarto dia de internação e tardia após 5 dias da hospitalização*.
<i>Pneumonia associada à ventilação mecânica</i>	Surge após 48 a 72 horas da intubação endotraqueal e instituição de ventilação mecânica (VM) invasiva. Também é classificada em precoce até o quarto dia de intubação e VM e tardia após o quinto dia da intubação e VM.
<i>Traqueobronquite hospitalar</i>	Caracteriza-se pela presença de sinais de pneumonia, sem a identificação de opacidade radiológica nova ou progressiva, descartadas outras possibilidades diagnósticas que possam justificar tais sintomas, sobretudo febre.
LEGENDA: * pacientes que desenvolvem pneumonia nas primeiras 48 horas da admissão hospitalar são difíceis de classificar. Alguns desses pacientes podem ter começado a desenvolver a infecção pulmonar antes da admissão hospitalar FONTE: KOLLEF (2005); TEIXEIRA <i>et al.</i> (2007)	

Quadro 1 Classificação da pneumonia de acordo com o local da ocorrência

Estudo sobre a acurácia do diagnóstico mostrou que ela aumenta à medida que um maior número de critérios é utilizado. Estudo comparativo com autópsia reforça os mesmos achados (NIEDERMAN *et al.*, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2004).

Em função disso, o escore clínico de infecção pulmonar (CPIS) tem sido utilizado para auxiliar no diagnóstico da PAVM e no manejo da terapia antimicrobiana. Para o CPIS, cada parâmetro recebe uma pontuação. Suspeita-se de presença da PAVM quando, na avaliação inicial ou em até 72 horas após o início dos sinais, a pontuação alcançada é igual ou superior a sete, conforme quadro 2 (PUGIN *et al.*, 1991).

O diagnóstico clínico da PAVM possui controvérsias na literatura, devido à dificuldade de realizar o diagnóstico diferencial com as infecções de vias respiratórias inferiores como traqueobronquites. Outras doenças também podem ter sinais e sintomas semelhante, tais como tromboembolia pulmonar, atelectasia, dano alveolar difuso, edema pulmonar, toxicidade por fármacos e hemorragia alveolar (CHASTRE; FAGON, 2002).

Para esse diagnóstico, ainda é feita a coleta de material das vias aéreas e alvéolos, incluindo técnicas broncoscópicas e não-broncoscópicas para realização de culturas (SELIGMAN, 2006).

Essas técnicas são avaliações seriadas, em pacientes que necessitam VM prolongada, para permitir um diagnóstico precoce e específico para PAVM. No método não broncoscópico, existe o aspirado traqueal quantitativo (QEA); no broncoscópico, o escovado protegido (PSB) ou lavado broncoalveolar (BAL) são métodos mais precisos de diagnóstico de PAVM, salvo o exame tecidual direto (RELLO *et al.*, 1997).

O diagnóstico do protocolo de prevenção e tratamento de PAVM do HCPA está em consonância com os critérios estabelecidos pelo *Centers for*

Disease Control and Prevention (CDC) (2004) e diretrizes American Thoracic Society e Infectious Diseases Society of America (ATS/ IDSA)(2005).

ESCORE CPIS
<p>TEMPERATURA (°C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • > ou igual a 36,5 e < ou igual a 38,4 = 0 ponto • > ou igual a 38,5 e < ou igual a 38,9 = 1 ponto • > ou igual a 39 e < ou igual a 36 = 2 pontos
<p>LEUCÓCITOS (mm³)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≥ ou igual a 4.000 e ≤ 11.000 = 0 ponto • < 4.000 ou > 11.000 = 1 ponto + granulócitos ≥ a 50% = adicionar um ponto
<p>SECREÇÃO TRAQUEAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausente = 0 ponto • Presente ou não purulenta = 1 ponto • Presente e purulenta = 2 pontos
<p>OXIGENAÇÃO: PaO₂/FiO₂ mm Hg</p> <ul style="list-style-type: none"> • > 240 ou SARA (SARA definida como PaO₂/FiO₂ ≤ a 200, pressão capilar pulmonar ≤ a 18 mmHg e infiltrado bilateral agudo = 0 ponto • ≤ ou igual a 240 sem SARA = 2 pontos
<p>RADIOGRAFIA PULMONAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sem infiltrado = 0 ponto • Infiltrado difuso = 1 ponto • Infiltrado localizado = 2 pontos
<p>PROGRESSÃO DO INFILTRADO PULMONAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sem progressão radiológica = 0 ponto • Progressão radiológica (excluído Insuficiência Cardíaca ou SARA) = 2 pontos
<p>CULTURA DO ASPIRADO TRAQUEAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de crescimento bacteriano significativo = 0 ponto • Presença de bactéria patogênica = 1 ponto • Concordância entre a bactéria patogênica encontrada no gram e na cultura = 1 ponto
<p>OBS: Na avaliação inicial são consideradas as cinco primeiras variáveis do CPIS. O CPIS em 72 horas (Dia 3) é calculado com base nas sete variáveis e considera a progressão do infiltrado e dos resultados da cultura do aspirado traqueal quantitativo. Um escore ≥ 7 na avaliação inicial ou em 72 horas é considerado como sugestivo de pneumonia.</p> <p>LEGENDA: SARA = Síndrome Angustia Respiratória do Adulto</p> <p>FONTE: PUGIN et al.(1991)</p>

Quadro 2 Escore clínico de infecção pulmonar (CPIS)

1.2.2 Fisiopatologia

Entender a patogênese da PAVM é essencial para o desenvolvimento de cuidados de prevenção (KOLLEF, 2005). Abaixo descreve-se o mecanismo de defesa na prevenção da infecção respiratória no hospedeiro.

As vias respiratórias superiores e o trato digestivo são habitualmente colonizados por bactérias. Por sua vez, as vias aéreas inferiores são habitualmente estéreis, a menos que uma pessoa tenha bronquite crônica ou sofrido manipulação das suas vias aéreas respiratórias (SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005).

Estudos demonstram que 50% de adultos saudáveis aspiram à noite, mas raramente desenvolvem pneumonia. Para desenvolver a pneumonia os patógenos necessitam alcançar as vias aéreas inferiores e vencer os mecanismos de defesa do sistema respiratório (YOUNG; RIDLEY, 1999; SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005).

Os maiores mecanismos de defesas incluem as barreiras anatômicas das vias aéreas, o reflexo glótico e da tosse e o sistema de transporte mucociliar. Nas vias aéreas superiores, o movimento mucociliar tem um papel importante na remoção de material particulado e de micróbios que ganham acesso à árvore brônquica. A limpeza mucociliar é um processo complexo, que depende do movimento mucociliar e de uma tosse efetiva.

Abaixo dos bronquíolos terminais, os sistemas imune humoral e celular são componentes essenciais na defesa do hospedeiro. Os linfócitos e os macrófagos alveolares removem material particulado e patógenos;

elaboram citocinas que ativam a resposta do sistema celular imune; agem como células antigênicas que ativam o braço humoral da imunidade e facilitam a fagocitose (SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2007).

No paciente em VM, uma variedade de fatores conspira para comprometer as defesas do hospedeiro: doença crítica, co-morbidades, sistema imune comprometido pela má nutrição e intubação traqueal, a qual impede o reflexo da tosse, compromete a limpeza mucociliar, traumatiza a superfície epitelial traqueal e promove um conduto direto, de rápido acesso, das vias aéreas superiores para as inferiores. Seria apropriado renomear a PAVM como pneumonia relacionada à intubação endotraqueal (SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005).

Procedimentos, dispositivos invasivos e terapia antimicrobiana criam um meio favorável para os patógenos hospitalares, resistentes aos antibióticos, colonizarem as vias aéreas superiores e o trato digestivo. Essa combinação entre as defesas comprometidas do hospedeiro e a exposição continuada das vias aéreas inferiores a grande número de patógenos, através do tubo endotraqueal (Figura 1), expõe o paciente em VM ao risco de desenvolver PAVM (CHASTRE; FAGON, 2002; SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005).

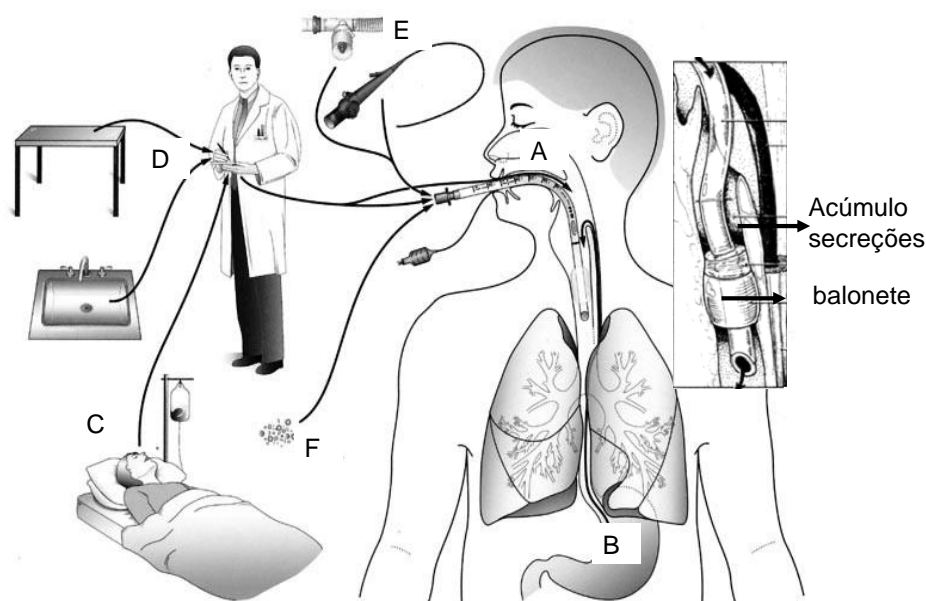
A relação entre colonização das vias aéreas superiores por microorganismos e desenvolvimento da PAVM foi estabelecida, por Johanson *et al.* (1972). Eles descobriram que bactérias gram-negativas

estavam presentes nas vias aéreas dos pacientes criticamente doentes e concluíram que a ventilação mecânica era um fator de risco.

Um dos pontos mais críticos é a secreção que se acumula acima do balonete do tubo endotraqueal vinda da orofaringe, dos reservatórios potenciais formados nas cavidades sinusais e do trato digestivo superior. Outro ponto é a formação de biofilme, dentro do tubo traqueal, com contaminação de bactérias. Funciona como fonte de inoculação de microorganismos nos pulmões nos procedimentos tipo broncoscopia e na aspiração traqueal. Outra fonte são os aerossóis contaminados nas nebulizações e os circuitos de ventilação. A corrente sanguínea, por cateteres ou por translocação bacteriana via trato intestinal, não deve ser desprezada (Figura 1).

1.2.3 Fatores de risco

Muitos são os fatores de risco citados na literatura, identificados como não modificáveis e modificáveis. Esses fatores podem estar relacionados ao paciente (sexo, doença pulmonar pré-existente ou falência múltipla de órgãos), favorecendo a colonização por germes hospitalares. Também podem estar relacionados ao próprio tratamento (intubação, alimentação enteral, broncoscopia, aspiração das vias aéreas), quando o risco maior fica relacionado ao preparo dos materiais e dos equipamentos e também a questões humanas, como infecções cruzadas através das mãos (Figura 1).



LEGENDA: colonização das vias aéreas superiores e do trato digestivo pode ocorrer endogenamente (A e B) ou exogenamente (C por F). Colonização exógena pode resultar de uma colonização primária da orofaringe ou pode ser resultado de uma inoculação direta para o trato respiratório inferior pela manipulação de equipamentos (D), durante o uso de dispositivos respiratórios (E) ou da contaminação dos aerossóis (F)

FONTE: SAFDAR; CRNICH; MAKI (2005)

Figura 1 Rotas de colonização e infecção

O quadro 3 retirado das Diretrizes Brasileiras (2007), resume fatores de risco independentes para PAVM, identificados por meio de análise multivariada encontradas na literatura (TEIXEIRA, *et al.*, 2007).

Ressalta-se aqui o uso de antibióticos na prevenção da PAVM é uma relação complexa. É uma variável tempo-dependente, o fator protetor diminui em relação ao tempo de ventilação mecânica. Embora esse resultado tenha sido encontrado em mais de um estudo, ele passa a fator de risco quando o paciente permanece mais tempo, como é o caso da PAVM tardia (COOK; WALTER *et al.*, 1998; GUIMARÃES; ROCCO, 2006). Por

outro lado, não podemos esquecer que administração prolongada de antibióticos em pacientes internados em unidade de cuidados intensivos poderá favorecer a seleção e posterior colonização com patógenos resistentes (TABLAN et al., 2004).

Chastre e Fagon (2002) chamam atenção que fatores de risco mudam ao longo do tempo, assim como seus resultados.

GRAU ASSOCIAÇÃO	OR	FATOR DE RISCO
Fatores maiores	(OR >3,0)	Trauma Queimadura Doença neurológica* Tempo de ventilação mecânica > 10 dias** Bronco-aspiração presenciada** Colonização do trato respiratório por bacilos Gram-negativos Ausência Antibioticoterapia ** Uso de PEEP ($\geq 7,5$ cm H ₂ O)
Fatores menores	(OR 1,5 a 3,0)	Doença cardiovascular* Doença respiratória Doença gastrointestinal Cirurgia torácica ou abdominal Administração de bloqueadores neuromusculares** Tabagismo (≥ 20 maços-anos) Hipoalbuminemia na admissão (Alb $\leq 2,2$ g/dL)
Outros Fatores	NS (RL)	Idade (>60 anos) Sexo masculino Paciente proveniente da emergência Piora do SOFA Nutrição nasoenteral Nutrição enteral por qualquer via SARA Insuficiência renal Bacteremia Dreno de tórax
<p>LEGENDA:*Diagnóstico principal; ** Variáveis tempo-dependente; PEEP: pressão positiva ao final da expiração; SOFA: Avaliação de Falência Seqüencial de Órgãos; Alb: albumina; OR: <i>Odds Ratio</i>; NS: <i>não significativo</i>; RL: <i>regressão logística</i> FONTE: TEIXEIRA et al. (2007)</p>		

Quadro 3 Fatores de risco independentes para PAVM

Um fator de risco pouco mencionado na literatura, que apresenta resultados significativos em estudos realizados é o transporte do paciente intra-hospitalar. Estudo de 1997, demonstraram que 24,2% dos pacientes transportados com VM vs 4,4% de pacientes em VM não transportados, de um total de 521, desenvolveram PAVM. Na análise multivariada com regressão logística, houve associação com PAVM (OR = 3,8; P < 0,001) (KOLLEF *et al.*, 1997). Estudo mais recente de 2005 encontrou resultados semelhantes. Na análise multivariada regressão logística OR = 3,1 (IC 95% 1,4 a 6,7) e na regressão de COX OR = 2,9 (IC 95% 1,4 a 5,7) (BERCAULT *et al.*, 2005).

1.2.4 Incidência

A infecção é a maior complicação dos pacientes hospitalizados, principalmente daqueles doentes críticos que necessitam de terapia intensiva. A PAVM é a infecção mais frequente na UTI e, por meio dela, ocorre aumento de taxa de mortalidade, de permanência hospitalar e de custos para o paciente e a instituição (LEU *et al.*, 1989; COOK; WALTER *et al.*, 1998; KOLLEF, 1999; TORRES *et al.*, 2001; CHASTRE; FAGON, 2002; RELLO; OLLENDORF *et al.*, 2002; TABLAN *et al.*, 2004; GUIMARÃES; ROCCO, 2006; MUSCEDERE *et al.*, 2008).

A incidência da PAVM varia bastante na literatura. Isso pode ocorrer em função das diferentes interpretações ou do modo como é realizado o diagnóstico diferencial, com infecções do trato respiratório inferior, como traqueobronquites. As taxas de incidência variam de acordo com a definição

da pneumonia e da população que está sendo avaliada. Nas diretrizes da ATS/IDSA (2005) o diagnóstico de PAVM é duas vezes mais alto em culturas qualitativas ou semi-quantitativas do que em culturas quantitativas de exame de secreções das vias aéreas inferiores.

A PAVM ocorre em 9% a 27% de todos os pacientes intubados (RELLO; OLLENDORF *et al.*, 2002), e sua incidência está relacionada ao tempo de VM (CHASTRE; FAGON, 2002; LORENTE; BLOT; RELLO, 2007). O risco é mais alto nos primeiros dias: 3% ao dia, durante os primeiros cinco dias; 2% ao dia, entre o 5º e 10º dia; 1% ao dia, após o 10º dia (COOK; WALTER *et al.*, 1998). A PAVM é maior nos primeiros quatro dias de VM, quando, aproximadamente, metade de todos os episódios de PAVM acontecem, pois o tempo de VM da maioria dos casos é curto.

Estudo de coorte retrospectivo, realizado no EUA, demonstrou que a PAVM é uma infecção hospitalar comum e que está associada a piores desfechos clínicos e financeiros (RELLO; OLLENDORF *et al.*, 2002). Em pacientes admitidos em UTI, no período de janeiro de 1998 a junho de 1999, que estiveram em VM mais de 24 horas, a incidência foi de 842 (9,3%). Esse dado também está associado a um aumento de USD 40,000 no custo da hospitalização por paciente (USD 104,983 ± USD 91,080 vs USD 63,689 ± USD 75,030, $p < 0,001$).

A proporção de casos da PAVM, em estudos, na Tailândia, é de 9,8 a 58,5% entre todas as infecções hospitalares (DANCHAIWIJITR *et al.*, 2005; KULVATUNYOU *et al.*, 2007). No Hospital *Surat Thani*, na unidade clínica

médica de mulheres, a incidência é de 56 por 1.000 dias de VM (PETHYOUNG *et al.*, 2005).

Estudos brasileiros apresentam taxas que variam de 20% a 40%. Essa variabilidade de taxas demonstra, não só no Brasil, mas em todo mundo, tanto a dificuldade do diagnóstico como a necessidade de um olhar mais aprofundado para essa questão.

Foi feito um estudo de 18 meses duração, com 278 pacientes, em hospital universitário, no Brasil, sendo que 106 (38,1%) desenvolveram PAVM, com uma incidência de 35,7 casos/ 1.000 dias de VM. Entre eles, 45,3% eram por germes gram-negativos, e, desses, 43,4% eram germes multirresistentes. A maioria, 87%, foram PAVM tardias (GUIMARÃES; ROCCO, 2006), configurando outro ponto de diferença entre a realidade brasileira (hospitais públicos) e os hospitais americanos, canadenses e europeus.

Outro estudo, realizado, em hospital público, no Brasil, com 231 pacientes em VM por mais de, 48 horas, revelou 20,75% de PAVM, com uma taxa de 21,6 casos/1.000 dias de VM. O tempo de ventilação para os pacientes com PAVM foi de 17 dias (mediana), com variação de 3 a 43 dias. Para os pacientes sem PAVM, o tempo de ventilação mecânica variou de 2 a 32 dias, com uma mediana de 6 dias. Houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. A média do APACHE II foi de $26,7 \pm 7,0$, e os homens tiveram maior prevalência de PAVM (SILVA *et al.*, 2007).

Esses estudos brasileiros apresentaram uma incidência mais elevada do que a do *National Nosocomial Infections Surveillance System*

(*NNIS*) (2003), para UTIs médico-cirúrgicas de hospitais de ensino que tiveram uma média 5,8 PAVM/1.000 dias de VM (Percentil 25%: 2,8 e Percentil 90%: 12,1).

Estudos desenvolvidos no Rio Grande do Sul não fornecem a incidência de PAVM, mas demonstram a importância dessa doença em nosso meio. No primeiro estudo de coorte retrospectivo sobre multirresistência bacteriana na PAVM, 63,7% desenvolveram PAVM tardias, com 82,4% por germes multirresistentes (TEIXEIRA *et al.*, 2004). No segundo estudo sobre prevalência da infecção em UTI no Estado, com 122 pacientes, 71% estavam infectados, e, desses, 29% adquiriram a infecção na UTI, dos quais 58,2% por infecções do trato respiratório inferior (LISBOA *et al.*, 2007).

A análise da série histórica da PAVM na base de dados do NNIS, para hospitais de ensino, mostra uma redução da sua incidência ao longo do período de 2004 a 2007 (Tabela 1).

Em 2007, taxas mais elevadas ocorrem em UTIs de queimados com 10,7 PAVM/1.000 dias de VM; UTIs de neurocirurgia e neuroclínica, com 6,5 e 7,1 PAVM/1.000 dias de VM; e UTIs de trauma, com 9,3 PAVM/1.000 dias de VM (NNIS SYSTEM, 2001; NNIS SYSTEM, 2003; EDWARDS *et al.*, 2008).

É importante ressaltar que as taxas observadas no NNIS são inferiores às referidas em outros estudos. Por outro lado, observa-se que, ao longo do tempo, houve uma diminuição no número de pacientes/dia e UTIs participantes do sistema. Como se desconhece a razão da diminuição, pode-

se pensar que as instituições incluídas no sistema sejam as que apresentam melhor desempenho.

Na Tabela 1, é apresentado um resumo das taxas de incidência e mortalidade adaptado do trabalho do Chastre e Fagon (2002). Nela é possível verificar a variabilidade da taxa de incidência, o critério diagnóstico utilizado e a respectiva taxa de mortalidade.

Tabela 1 Taxa de incidência e mortalidade de PAVM

1ºAutor	Ano	Nº Pacientes	Incidência (%)	Nº PAVM/ndVM *1000	Critério Diagnóstico	Taxa Letalidade (%)
Craven*	1986	233	21		Clinico	55
Salata*	1987	51	41		Clinico/autopsia	76
Kerver*	1987	39	67		Clinico	30
Driks*	1987	130	18		Clinico	56
Celis	1988	118	36,6			39,5
Langer*	1989	724	23		Clinico	44
Fagon*	1989	567	9		PSB	71
Torres*	1990	322	24		Clinico/PSB	33
Kollet*	1993	277	16		Clinico	37
Backer*	1996	514	5		PSB/BAL	24
Fagon*	1996	1.118	28		PSB/BAL	53
Timsit*	1996	387	15		PSB/BAL	57
Cook*	1998	1.014	18		Clinico/PSB/BAL	24
Tejada*	2001	103	22		PSB	44
NNIS**	2001	1.055.482#		10,5	Clinico/PSB	
Rello	2002	9.080	9,3		Clinico	30,5
NNIS**	2003	1.688.840#		5,8	Clinico/PSB	
NNIS**	2004	759.464#		5,4	Clinico/PSB	
Tejerina	2006	2897	15		Clinico/PSB	38
Guimarães	2006	278	38,1	35,7	Clinico/PSB/BAL	56
NHSN***	2006	195.551#		3,6	Clinico/PSB	
Silva J	2007	231	20,7	21,6	Clinico/PSB/BAL	71
NHSN***	2007	471.619#		3,3	Clinico/PSB	

LEGENDA: # paciente dia

FONTE: Adaptada de: *CHASTRE; FAGON (2002); complementada: CELIS et al (1988); **NNIS REPORTER CDC (2001, 2003, 2004); RELLO; OLLENDORF et al (2002); TEJERINA et al. (2006); GUIMARÃES; ROCCO (2006); SILVA et al (2007); ***EDWARDS et al. (2007, 2008)

Apesar das diferenças metodológicas, a comparação das taxas de incidência verificadas nos estudos da década de 80 e 90, com as mais atuais, mostra uma tendência à redução. É possível que isso tenha ocorrido como consequência dos investimentos para a prevenção da PAVM realizados por meio de campanhas e pela implantação de protocolos. Mesmo assim, especialistas alertam que esses resultados não são suficientes, que a mudança do comportamento para prevenção é lenta e que os investimentos nessa área podem pagar grandes dividendos em termos de melhoria da qualidade de vida, morbidade e risco de letalidade (TEIXEIRA, *et al.*, 2004; OMRANE *et al.*, 2007). Além disso, produzem uma diminuição do tempo de permanência na UTI e no hospital, e dos custos com a saúde relacionada ao cuidado crítico (CRAVEN, 2006).

A dimensão desse problema é tão extensa, pelo número de eventos que podem ser evitados, que mais pesquisas devem ser realizadas em busca da profilaxia de eventos adversos. Para aumentar a segurança do paciente e a qualidade nos serviços de saúde, é preciso incorporar a prevenção na prática diária (CRAVEN 2006).

1.3 PREVENÇÃO DA PAVM

1.3.3 Diretrizes

As diretrizes habitualmente são elaboradas por um grupo de profissionais especialistas na área, designados por uma sociedade profissional ou governo. Tem objetivo de “*auxiliar profissionais de saúde e*

pacientes no processo de tomada de decisão sobre o cuidado mais apropriado em relação a sua saúde em situações clínicas específicas” (HOSPITAL CLÍNICAS PORTO ALEGRE, 2008). Para isso, esse grupo realiza busca nos bancos de dados como MEDLINE, EMBASE e *Cochrane Database of Systematic Reviews*, SCIELO, LiLacs e outros. Seleciona e avalia a validade dos estudos, tamanho do efeito, intervalo de confiança, homogeneidade dos resultados, segurança, praticabilidade e questões econômicas relacionadas. Com base nas melhores evidências científicas, fundamenta suas recomendações e não recomendações de testes diagnósticos e condutas terapêuticas. Quando não existem estudos, as recomendações são feitas com base na opinião de especialistas.

No Quadro 4 estão resumidas as principais diretrizes publicadas na literatura, com o país de origem, instituição promotora e periódico de publicação (TORRES *et al.*, 2001; DODEK *et al.*, 2004; TABLAN *et al.*, 2004; NIEDERMAN *et al.*, 2005; CAMARGO *et al.*, 2006; CARVALHO *et al.*, 2007; MASTERTON *et al.*, 2007, 2008; TEIXEIRA *et al.*, 2007, MUSCEDERE *et al.* 2008).

No Quadro 5, são comparados os principais CNFP, entre diretrizes internacionais e brasileiras, incluindo o grau de evidências ou recomendações (TORRES *et al.*, 2001; DODEK *et al.*, 2004; TABLAN *et al.*, 2004; NIEDERMAN *et al.*, 2005; CAMARGO *et al.*, 2006; TEIXEIRA. *et al.*, 2007; MASTERTON *et al.*, 2008; MUSCEDERE *et al.*, 2008).

Estudos classificam os cuidados de prevenção para PAVM em farmacológicos e não farmacológicos. São medidas não farmacológicas:

- preferir a intubação orotraqueal à nasotraqueal;
- monitorar a pressão do balonete endotraqueal;
- recomendar a realização de drenagem de secreção subglótica;
- evitar extubação tardia;
- evitar reintubação;
- usar, quando possível, ventilação mecânica não-invasiva;
- realizar, de preferência, traqueostomia precoce;
- utilizar filtros respiratórios;
- manter rotina de não trocar circuitos de ventilação para o mesmo paciente, somente quando houver sujidade;
- utilizar trocadores de umidade e calor (HME) ou umidificação aquosa aquecida;
- utilizar sistema fechado ou aberto de aspiração;
- Trocar sistema de aspiração fechado a cada 7 dias;
- manter rotina de esterilização para bolsa ressuscitação e circuitos de ventilação e desinfecção do reuso de equipamentos de ventilação (respirômetros, termômetros de ventilação, broncoscópios, nebulizadores);
- utilizar medidas de barreira (lavagem das mãos, infecção cruzada);
- usar camas *Kinetic*, quando possível;
- posicionar paciente com cabeceira elevada 30° a 45°;
- utilizar nutrição enteral gástrica ou pós-pilórica;
- utilizar programa de educacional;
- recomendar a implantação de protocolo clínico e cultura de vigilância;
- recomendar realização de fisioterapia respiratória.

Ainda em discussão, devido às controvérsias, como medidas preventivas farmacológicas, apontam-se:

- descontaminação seletiva do sistema digestivo;
- administração preventiva de antibióticos intravenosos;
- higiene oral com clorexidine e Descontaminação;

- profilaxia da úlcera de estresse;
- não uso de sedação e agentes paralisantes.

No quadro 5, é possível verificar as recomendações das medidas não farmacológicas e também a inexistência de um consenso sobre esses cuidados. Isso acontece, segundo alguns autores, porque muitas vezes essas diretrizes são embasadas em diferentes estudos, com diferentes interpretações. Citam como principal razão da não aderência dos médicos as recomendações relativas à não concordância com a interpretação dos ensaios clínicos e a indisponibilidade de recursos. Para as enfermeiras as razões da não aderência decorrem da indisponibilidade de recursos e do desconforto do paciente (RELLO; LORENTE *et al.*, 2002; LORENTE; BLOT; RELLO, 2007).

1.3.3 Campanhas

Campanhas são movimentos promovidos por sociedades de especialistas, pelo governo ou por organizações não governamentais que buscam, após um diagnóstico, denunciar à sociedade um determinado problema e propor medidas para sua resolução. As campanhas de qualidade têm foco na melhoria da segurança do paciente, durante o seu atendimento nos serviços de saúde.

Em 1996, o *Institute of Medicine* (IOM) lançou um esforço em conjunto com organizações, buscando avaliar a melhoria da qualidade nacional do

ANO	INSTITUIÇÃO SEDE	1º AUTOR	TITULO	LOCAL ORIGEM	PUBLICAÇÃO
2001	European Task Force	TORRES	Ventilator-associated pneumonia	Europa	Eur Respir J
2003	CDC ¹ HICPAC ²	TABLAN	Guideline for preventing health-care-associated pneumonia	USA	http://www.cdc.gov/hicpac/pubs.html
2004	Canadian Critical Care Trials Group; Canadian Critical Care Society	DODEK.	Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia	Canada	Annals of Internal Medicine
2005	ATS ³ ; IDSA ⁴	NIEDERMAN	Guideline for the Management of Adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia	USA	AM J Respir Crit Care Med
2006	SPI ⁵	CAMARGO	Diretrizes sobre Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV)	Brasil	Separata Sociedade Paulista de Infectologia
2007	SBPT ⁶ e AMIB ⁷	CARVALHO	III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica	Brasil	J Bras Pneumol e RBTI
2007	Pan-European Guideline	MASTERTON	Hospital-acquired pneumonia guidelines in Europe: a review of their status and future development	Europa	Journal of Antimicrobial Chemotherapy
2007	SBPT e AMIB	TEXEIRA	Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica	Brasil	J Bras Pneumol
2008	British Society for Antimicrobials Chemotherapy	MASTERTON	Guideline for management of hospital-acquired pneumonia in the UK: report of the working party on hospital-acquired pneumonia of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy	Inglaterra	Journal of Antimicrobial Chemotherapy
2008	VAP Guidelines Committee; Canadian Critical Care Trials Group	MUSCEDERE	Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: Prevention	Canada	Journal of Critical Care

LEGENDA: ¹ CDC: Center Diseases Control; ² HICPAC: Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; ³ ATS: American Thoracic Society; ⁴ IDSA: Infectious Diseases Society of America; ⁵ SPI: Sociedade Paulista de Infectologia; ⁶ SBPT: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia; ⁷ AMIB: Associação de Medicina Intensiva Brasileira.

Quadro 4 Diretrizes internacionais e nacionais sobre PAVM

INSTITUIÇÃO	ETF	CDC	CCCS	ATS/ODSA	SPI	SBPT/AMI B	BSAC	CCCS
1º AUTOR	TORRES	TABLAN	DODEK	NIEDERMAN	C AMARGO	TEIXEIRA	MASTERTON	MUSCEDERE
ANO PUBLICAÇÃO	2001	2004	2004	2005	2006	2007	2008	2008
CUIDADOS NÃO FARMACOLÓGICOS								
Intubação oral melhor que nasal	SC	IB	R	II	R	R - I A	III	R
Pressão do balonete adequada	SC	NRev	NRev	II	R	R	R	NRev
Drenagem da secreção subglótica	CC	II	R	I	NS	R - I B	II	R
Extubação precoce	NR	IB	NRev	II	R	R - I A	NRev	NRev
Reintubação: evitar	SC	II	NRev	I	NRev	R	III	NRev
Ventilação não invasiva	CC	II	NRev	I	R	R	I	NRev
Traqueostomia: precoce melhor tardia	NRev	NRev	E I	NRev	NS	NS	NRev	Igual
Filtro respiratório	NRev	NS	NRev	NRev	NRev	NRev	III	NR
Rotina da mudança do circuito	NR	NR IA	NR	NR	NR	NR	NR - I	NR
HME melhor Umidificação aquecida (UA)	CC	NS	R	Igual - I	Igual	Igual	Igual - I	Igual
Sistema aspiração traqueal: fechado melhor aberto	CC	NS	NRev	NRev	NS	Igual - B	Igual - II	R
Rotina mudança do sistema aspiração fechado	CC	NS	NR	NRev	NS	NRev	NR- I- 7/7 d	NR alta
Ventilador esterelização vs desinfecção	NRev	IB	NRev	NRev	CDC	NRev	R	NRev
Medidas de barreira (Higenização mãos)	SC	IA	NR	I	R	R - IA	R	NRev
Camas Kinetic vs padrão	NRev	NS	CC	NRev	NRev	NRev	NR	CC
Cabeceira elevada 30° a 45°	SC	II	R	I	R	R - IA	II	R
Nutrição enteral: transpilórica melhor gástrica	CC	NS	NRev	NRev	EI -R	NS	NS	NRev
Programa Educacional	NRev	IA	NRev	I	R	R - IA	R - II	NRev
Protocolo Clínico	NRev	NRev	NRev	NRev	R	NRev	R - II	NRev
Cultura de vigilância	NRev	IB	NRev	NRev	NR	R - A	R	NRev
Fisioterapia respiratória	NRev	NRev	NRev	NRev	NRev	R - III	R	NRev

LEGENDA: ETF: *European Task Force*; CDC: *Center for Disease Control and Prevention* ; CCCS: *Canadian Critical Care Society*; ATS/IDSA: *American Thoracic Society and the Infectious Diseases Society of American*; SPI: *Sociedade Paulista de Infectologia*; SBPT/AMIB: *Sociedade Brasileira Pneumologia e Tisiologia*; BSAC: *British Society for Antimicrobial Chemotherapy*;
I: evidência de estudo bem conduzido, ensaio clínico controlado randomizado; IA: forte recomendação e forte suporte de evidência com bom delineamento para estudo experimental, clínico ou epidemiológico; IB: evidência de estudos clínicos ou epidemiológicos; II: evidências de bom delineamento, ensaio clínico controlado não randomizado; III: evidência de estudos de casos e opinião de especialistas; NRev: diretriz não revisada; NR: uso não recomendado; R: recomendado; CC: com controvérsia; SC: sem controvérsia; NS: não resolvido, práticas nas quais há evidências insuficientes ou não existe um consenso sobre a eficácia ; El: evidências insuficientes; Igual: ambos têm igual benefício;

Quadro 5 Comparação dos CNFP para PAVM entre recomendações das diretrizes

cuidado. Os livros *Err is human*, em 1999, e *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*, em 2001, declararam nessa época que pelo menos 44.000, e possivelmente não menos que 98.000, americanos morriam nos hospitais cada ano em consequência de erros médicos (KOHN; CORRIGAN; DONALDSON, 2000; COMMITTEE ON QUALITY OF HEALTH CARE IN AMERICA; INSTITUTE OF MEDICINE, 2001).

A partir daí, a preocupação com a qualidade assistencial e a segurança do paciente cresceu significativamente no mundo, com o lançamento de movimentos, programas e campanhas de melhoria de qualidade em saúde. Essas campanhas elegeram metas prioritárias, entre elas a prevenção da PAVM

Comparando a evolução da literatura da PAVM com os estudos de qualidade assistencial na área da saúde, verifica-se uma estreita ligação entre eles.

O *Institute for Healthcare Improvement (IHI)* tomou à frente à grande campanha americana, lançada em 2004, de salvar 100.000 vidas. Com o sucesso, foi lançada, em 2006, a campanha das 5 milhões de vidas. Participaram dessa campanha a Associação Médica e de Enfermagem Americana, o *Medicare* e *Medicaid*, o CDC, a Administração de Saúde dos Veteranos, a *Join Comission on Accreditation of Healthcare Organization*, a Fundação Nacional de Segurança do Paciente e o *Leapfrog Group*. As seis intervenções iniciais da campanha das 100.000 vidas eram:

- Equipes de resposta rápida

- Cuidados baseados em evidência para pacientes com infarto agudo do miocárdio
- Prevenção de eventos adversos
- Prevenção de infecção de cateter central
- Prevenção de infecção site cirúrgico
- Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica.

A campanha das 5 milhões de vidas ampliou esse elenco de intervenções. Autores ressaltaram que o sucesso das campanhas está intrinsecamente ligado à melhoria das comunicações e à adesão do grupo ao compromisso assumido (BERWICK *et al.*, 2006; INSTITUTE FOR HEALTHCARE IMPROVEMENT, 2006).

No Canadá, a cada ano, existem entre 9.000 e 24.000 mortes por eventos adversos que poderiam ser prevenidas. Esse número é maior do que as mortes por câncer de mama, acidentes de trânsito e vírus da imunodeficiência humana, combinadas (BAKER; FLINTOFT; KAM, 2008).

Em abril de 2005, o Canadá lançou também a sua Campanha *Safer Healthcare Now!* (SHN), com o objetivo de melhorar a qualidade da assistência em saúde (SAFER HEALTHCARE NOW CAMPAIGN, 2007). A SHN é um esforço colaborativo apontado para a redução do número de danos e mortes relacionadas a eventos adversos, como incidentes de medicação e infecções (SAFER HEALTHCARE NOW CAMPAIGN, 2007).

Na fase I, foram selecionadas seis intervenções prioritárias:

- times de resposta rápida;
- melhoria do cuidado para infarto agudo miocárdio;
- reconciliação da medicação;
- prevenção da infecção no site cirúrgico;
- prevenção da infecção sanguínea relacionada ao cateter central;

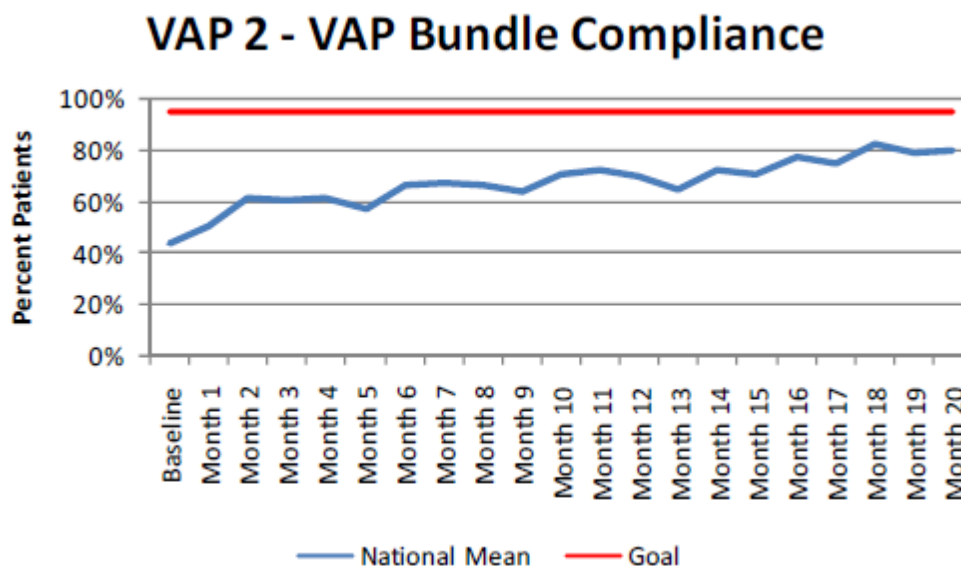
- prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica.

Especificamente em relação à prevenção da PAVM, há diferença entre a campanha americana e a canadense no que tange aos cuidados que compõem o pacote de prevenção da PAVM, e ainda não existe um consenso dessas medidas.

Pacote ou “*Bundle*” é definido como um grupo de intervenções relacionadas a um processo de cuidado, que, quando executadas em conjunto, resultam em um desfecho clínico muito melhor do que quando implementadas individualmente.

A SHN optou por utilizar somente medidas relacionadas com a fisiopatologia da PAVM. São elas: 1) manutenção da cabeceira da cama elevada entre 30 a 45 graus; 2) retirada da sedação diária para avaliação da possibilidade da extubação; 3) uso de tubo via oral versus nasal para acesso à traquéia e ao estômago; 4) uso de tubo com aspiração subglótica para drenagem de secreção. Os itens de prevenção de doença de trombose venosa profunda e úlcera péptica ficaram como desejáveis na assistência, embora não estejam relacionados diretamente à PAVM. Para que se alcance o sucesso, é necessário realizar todos os quatro cuidados indicados, em uma espécie de “*pacote*”, de abordagem “*tudo ou nada*”. Isto é, os cuidados se complementam e, se não forem realizados em conjunto, não terão o mesmo efeito. No entanto, os autores não apresentaram trabalhos que mostrassem essa interação (SAFER HEALTHCARE NOW CAMPAIGN, 2007).

No relatório anual de 2007-2008, os resultados da campanha SHN para a prevenção da PAVM, envolvendo 117 instituições, forneceram dados completos sobre adesão ao pacote de PAVM: 37,5% implementaram, pelo menos, 75% de todas as medidas do pacote de prevenção da PAVM nos pacientes com VM (Gráfico 2). Mais da metade das equipes atingiram a meta de 5 PAVM /1.000 dias de VM. A média nacional para taxa PAVM por 1.000 dias de VM foi de 12,1, na primeira fase do primeiro ano de campanha, e de 10,0 no segundo ano. Embora isso represente uma redução modesta, foi verificada uma variação significativa para equipes que informaram mês a mês mais que 12 meses (BAKER; FLINTOFT; KAM, 2008).



FONTE: Annual Report 2007-2008-Central Measurement Team-Safer Health Care Now
 Acesso: 20/11/2008. Disponível: <http://www.saferhealthcarenow.ca/>.

Gráfico 2 Aderência ao pacote de prevenção da PAVM na Campanha *Safer Healthcare Now*, fase I, Canadá, 2007-2008

Na Europa, estudo multicêntrico, *European Research in Intensive Units* (EURICUS), promovido pela *European Society of Intensive Care Medicine* e centrado em 89 UTIs de 12 países europeus, pesquisou aspectos de gestão e qualidade em terapia intensiva. Os resultados subsidiaram vários projetos de melhoria assistencial e segurança do paciente nas UTIs da comunidade europeia (MIRANDA *et al.*, 1998).

1.3.3 Estudos sobre a prevenção da PAVM

No quadro 6, estão disponibilizados alguns tipo *survey* (*questionários*) que avaliaram o conhecimento da equipe de enfermagem e fisioterapeutas quanto à prevenção da PAVM. Tais estudos, de caráter exploratório, partem do princípio de que, se a equipe tem conhecimento de prevenção, os cuidados realizados obedecem potencialmente às práticas exigidas. Para verificar o impacto dos cuidados, acredita-se ser necessário investigar a adesão e sua relação com o desfecho de PAVM (RICART *et al.*, 2003; BLOT *et al.*, 2007; CASON *et al.*, 2007; LABEAU *et al.*, 2008).

No quadro 7, resumem-se os estudos encontrados na literatura, com objetivo de avaliar a implantação de cuidados de prevenção da PAVM. São estudos tipo antes e depois que avaliam a implantação de uma determinada intervenção. Em sua maioria, foram avaliadas somente estratégias educacionais; poucos investigaram a adesão aos cuidados, e não foram encontrados estudos que avaliassem o quanto esses cuidados impactaram na ocorrência da PAVM (ZACK *et al.*, 2002; BABCOCK *et al.*, 2004; SALAHUDDIN *et al.*, 2004; BAXTER *et al.*, 2005; DANCHAIWIJITR *et al.*,

2005; PETHYOUNG *et al.*, 2005; RESAR *et al.*, 2005; KULVATUNYOU *et al.*, 2007; OMRANE *et al.*, 2007; TOLENTINO-DELOSREYES; RUPPERT; SHIAO, 2007; YOUNGQUIST *et al.*, 2007)

ANO	LOCAL INSTITUIÇÃO ORIGEM	AUTOR	ESTRATÉGIA	RESULTADO	OBS
2003	Espanha	RICART	Questionário 19 cuidados	N = 51 enf Não aderência 22,3%	Custo desconforto do paciente
2007	USA	CASON	Questionário de Conhecimento Cuidados prevenção	N=1200 enf 81% retorno	
2007	Bélgica FSCCN	BLOT	Questionário de Conhecimento Cuidados prevenção	N= 638 enf 74,6% retorno Escore= 3,7 (41,2%)	***
2008	Europa 22 países EVIDENCE	LABEAU	Questionário de Conhecimento Cuidados prevenção	N=3329 enf 69,1% retorno Escore = 4,06 (45,1%)	***

LEGENDA: *** Esses dois estudos utilizaram o mesmo questionário; FSCCN: Flemish Society for Critical Care Nurse.

FONTE: RICART *et al.* (2003); CASON *et al.* (2007); BLOT *et al.* (2007); LABEAU *et al.* (2008)

Quadro 6 Estudo de Prevenção de PAVM tipo survey

O foco da prevenção da PAVM está em evitar microaspirações de secreções subglóticas, em prevenir a colonização da orofaringe com microrganismos patogênicos exógenos e em evitar a contaminação dos equipamentos de ventilação (BLOT *et al.*, 2007). O papel da enfermagem é essencial em muitas das estratégias de prevenção da PAVM.

Um quase-experimento realizado na Tailândia, com 18 enfermeiras, mostrou que a adesão às práticas de prevenção à PAVM foi maior após o treinamento realizado para implantação do protocolo (pré-intervenção 60% vs 1º mês 85% vs 2º mês 91%). Como limitações, o estudo trouxe uma

ANO	PAÍS DE ORIGEM INSTITUIÇÃO SEDE	AUTOR	ESTRATÉGIA	RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO	RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO	OBS
2002	USA * Barnes-Jewish Hospital	ZACK	Educacional 5 UTIs ; 86 leitos	PAVM: 12,6/1.000 dv Total dv: 15094	PAVM: 5,7/1.000 dv Total dv: 14171	PAVM:↓7,6%
2003	Tailândia ** Surat Thani Hospital	PETHYOUNG	Educacional Auditoria do cuidado 1UTI	N: 18 enf AD 60%	N :18 enf AD 85% (1ºm) AD 91% (2ºm)	Amostra pequena
2004	USA * Midwestern 4 hospitais	BABCOCK	Educacional 12 UTIs =234 leitos Adulto, neo, ped	PAVM: 8,75/1.000 dv	PAVM: 4,74/1.000 dv	PAVM:↓46%
2004	Paquistão Aga Khan University Hospital	SALAHUDDIN	Educacional 1 UTI 10 leitos	N=333 PAVM: 13,2/1.000 dv Total dv=3140	N=334 PAVM: 6,5/1.000 dv dv=2905	PAVM:↓51% dv: ↓no POS
2005	CANADA The Ottawa Hospital	BAXTER	Protocolo 1 UTI	N=705 N PAVM: 47 PAVM: 26,7/1.000 dv dv=1761,21	N=3507 N PAVM: 154 PAVM: 12,5/1.000 dv dv= 12299,82	PAVM:↓ 50% Resultados POS relativos 3 anos
2005	Tailândia** 12 Hospitais	DANCHAIWIJITR	Educacional Auditoria cuidados Amostra 20 pac por H	N = 244 PAVM: 40% Álcool 70% antes e após manipulação CV: AD 61,5%	N= 254 PAVM: 24% Álcool 70% antes e após manipulação CV: AD 80,7%	Foco nos cuidados: técnica de aspiração e manipulação CV
2005	USA 61 UTIs	RESAR IMPACT	Bundle	N: 61 UTIs AD:<20% PAVM: 6,6/1.000 dv	N: 35 UTIs - 21UTIs tiveram AD: ≥95% PAVM : 2,7/1.000 dv	21 UTIs com PAVM:↓ 59%
2006	USA 2 Hospitais	ABBOTT	Eduacional 5 UTIs Protocolo: 5 AD cuidados Check List	N: 106 PAVM: 9 pac AD Cuidados: HOB: 77% Oral: 22% CV: 94% Hand: 36% Gloves: 74%	PAVM= 9 pac AD Cuidados: HOB: 69% Oral: 30% CV: 93% Hand: 36% Gloves: 90%	Tempo curto Diferença não significativa
2007	Canadá	OMRANE	Protocolo	N: 23/349 PAVM: 22,86/1.000 dv	N: 22/360 PAVM: 22,3/1.000dv	PAVM: ↓10,8%
2007	USA Texas	TOLENTINO- DELOSREYES	Auditoria 2 UTIs	N:61 Enf Score acertos 6,31	N:61 Enf Score acertos 9,11	OBS: 99 ↑ nº, % cuidados P=<0,001
2007	Tailândia Ramathibodi Hospital	KULVATUNYOU	Educacional 1 UTI 6 leitos	N : 85 PAVM: 39,7/1.000 dv	N:85 PAVM: 10,5/1.000 dv	PAVM:↓74%
2007	USA	YOUNGQUIST	Bundle AD incidência	Mercy PAVM: 6/1.000 dv Unity PAVM: 3/1.000dv	Mercy PAVM: 2,7/1.000dv UNITY PAVM: Zero	PAVM: ↓55%

LEGENDA: OBS= Observação; UTI = Unidade de terapia intensiva; N = número de pacientes ou UTIs ou profissionais no estudo; dv = dias ventilação P= nível de significância; neo= neonatal; ped= pediátrica; pac = pacientes; H= hospital, AD = Adesão aos cuidados; HOB= Cabeceira elevada 30° a 40°; CV: circuito ventilação; nº = número; % = percentual; OBS: número observações.

* Esses dois estudos estão relacionados porque as 5 UTIs do primeiro estudo estão incluídas no segundo estudo de maior abrangência. ** Esses dois estudos parecem estar relacionados.

Quadro 7 Estudos tipo pré e pós-intervenção de prevenção da PAVM

amostra pequena e curto tempo de seguimento, não tendo apresentado as taxas da PAVM encontradas. O estudo evidenciou o papel positivo do treinamento e do controle da qualidade para melhoria da prática de enfermagem na prevenção dessa doença (PETHYOUNG *et al.*, 2005).

Outro estudo, realizado no Hospital General Campus, Ottawa, Canadá, com objetivo de verificar se a aderência ao protocolo diminui a incidência de PAVM, utilizou o método de construção do protocolo por um grupo multidisciplinar. Entre as novas estratégias, incluíram cabeceira elevada, alimentação enteral transpilórica e uso de anti-séptico na higiene oral. A implementação contemplava treinamento, monitoramento, auditoria e retroalimentação para encorajar a adesão ao protocolo. Os resultados demonstraram uma redução significativa da incidência da PAVM, de 26,7 por 1.000 dias de VM, antes da intervenção para 12,5 por 1.000 dias de VM, depois da intervenção. A mortalidade predita do escore APACHE II, de todos os pacientes, aumentou de 29,6% antes da PAVM para 35,1%. Por outro lado, a mortalidade hospitalar dos pacientes com PAVM não apresentou diferença, demonstrando que o perfil de gravidade teria aumentado depois da implantação do protocolo (BAXTER *et al.*, 2005).

Entre as limitações do estudo, os autores ressaltaram que a abordagem multifacetada não permitiu a identificação da importância de cada estratégia do protocolo. Concluíram que medidas simples, baratas e efetivas poderiam reduzir a incidência de PAVM. É o caso da implementação e da manutenção dos ganhos que requerem uma abordagem

multidisciplinar, com envolvimento de toda equipe e monitoramento, educação e retroalimentação para os participantes (BAXTER *et al.*, 2005).

Estudo realizado, com 51 enfermeiros de UTIs de 11 países europeus, encontrou uma não aderência de 22,3%, e as principais razões desse fato foram: indisponibilidade de recursos (37%); desconforto dos pacientes (8,2%); discordância com os resultados dos estudos (7,8%); medo de potenciais eventos adversos (5,8%); e custos (3,4%). Na mesma pesquisa, realizada com médicos intensivistas, os enfermeiros tiveram uma probabilidade maior de identificar desconforto dos pacientes (OR= 3,3) do que os médicos os quais relatam, como razão de não aderência, aspectos do custo (OR = 5,4) e discordância com interpretação de estudos (OR =3,7) como razões de não aderência (RICART *et al.*, 2003).

Os autores concluíram que, relativamente a estratégias não-farmacológicas, os enfermeiros intensivistas têm níveis de aderências diferentes dos médicos intensivistas. Sugeriram que enfermeiros e médicos não apenas realizassem mais trocas no ambiente de trabalho para o conhecimento das diferentes percepções, como desenvolvessem diretrizes multinacionais para reduzir a variabilidade e a necessidade de incluir o ponto de vista dos enfermeiros nessas diretrizes.

Vários estudos foram realizados para verificar o conhecimento dos enfermeiros sobre as estratégias de prevenção da PAVM. O estudo europeu *EVIDENCE* pesquisou o conhecimento de profissionais de 22 países europeus sobre diretrizes baseada em evidências para prevenção de PAVM. Retornaram 3329 questionários (taxa de resposta de 69,1%), e o score

médio dos acertos do questionário foi de 45,1%. Entre os cuidados investigados, 55% reconheciam a via oral para intubação; 35% sabiam que a troca de circuito do ventilador deveria ser mudada a cada novo paciente; 38% concordavam que o filtro de troca de umidade e calor é recomendado para umidificação das vias aéreas, mas somente 21% afirmaram que deveria ser trocado uma vez por semana (ou quando clinicamente indicado); 46% reconheciam que o sistema fechado de aspiração é recomendado e 18% sabiam que deveria ser trocado a cada novo paciente (ou quando clinicamente indicado); 51% reconheciam que a aspiração subglótica como indicada; 57% concordavam sobre o uso das camas *Kinetic* como medidas para redução da PAVM e 85% mantinham a cabeceira elevada. Analisando o estudo, verifica-se que a maior limitação foi a inserção, pelos autores, de questões controversas na literatura. Desse modo, se o respondente se posicionasse de maneira contrária à questão dos autores, a resposta era considerada errada, quando, na verdade, não existem evidências suficientes sobre aquela determinada questão. Em função disso, justifica-se o escore baixo para algumas respostas (LABEAU *et al.*, 2008).

As 35 UTIs que participaram da campanha para salvar 100.000 vidas, promovida pelo *Institute for Healthcare Improvement's* (IHI) em parceria com a *Join Commission*, obtiveram uma média de 44,5% de redução de PAVM. O pacote de medidas de prevenção era baseado em evidências sólidas, e o objetivo final era a melhoria dos desfechos. O grupo enfatizou que o processo empregado resultou, na prática, em melhoria da confiança da equipe (BERWICK *et al.*, 2006).

Revisando a literatura, observa-se que a aderência ao protocolo é a chave da prevenção da PAVM. Entretanto, para que aconteça é necessário que a equipe de saúde compreenda a patogênese e a fonte dos organismos infectantes hospitalares. A importância desse conhecimento é evidenciada em vários estudos citados anteriormente.

Na maioria dos protocolos de prevenção de PAVM disponíveis na literatura, a educação da equipe de saúde é nível de evidência 1 e grau de recomendação A. Já a compreensão da extensão do problema e o conhecimento dos cuidados de prevenção passam a ser fatores motivadores para a equipe de saúde.

Como a maioria dos cuidados de prevenção tem um foco nas ações de enfermagem, Fox (2006) ressaltou a importância de as enfermeiras de cabeceira dominarem esse conhecimento e realmente introjetarem a sua importância, proporcionando melhores resultados nos desfechos de PAVM. O autor citou estudo no qual a taxa de PAVM era de 4,91 por 1.000 dias de VM e passou para 3,8, abaixo da taxa do NNIS de 5,99. Após essa primeira etapa, foi verificada a baixa adesão do posicionamento do paciente com cabeceira elevada de 30° a 45°. Para melhorar esses resultados, enfermeiras passaram a transitar na unidade e, quando encontravam um paciente que não estava posicionado adequadamente, perguntavam a razão. Quando o motivo não era uma contraindicação, a importância do cuidado era explicada. Além dessa abordagem direta, também foram realizados treinamentos formais para equipe. Após 3 semanas, a adesão

passou a ser 100% para pacientes que não tinham contraindicação. Com isso, no primeiro semestre de 2005, as taxas de PAVM foram zero.

Resar et al. (2005, p. 245) afirmam que *“quando a estratégia do pacote torna-se parte para melhoria do trabalho na UTI, isso resulta no aumento do foco no cuidado de pacientes em VM, refletido nos rounds multidisciplinares e no estabelecimento do objetivo diário para o paciente, causando uma reação de cadeia que resulta na redução de VAP”*.

A hipótese dos autores é que, quando os processos de cuidado são reunidos em um pacote simples, o pacote serve como uma provocação para as diferentes categorias profissionais na UTI, na organização do processo de trabalho, adesão ao sistema e confiança no protocolo. Algumas das adaptações incluem rounds multidisciplinares, estabelecimento de objetivos diários para os pacientes e uso de protocolos de desmame por terapeutas respiratórios. Os resultados para PAVM foram muito interessantes e inesperados, porque a base científica estava presente em somente dois itens do pacote.

Isso leva a pensar, de um lado, na dificuldade de isolar os verdadeiros fatores de exposição para a prevenção da PAVM; e, de outro, no compromisso, na motivação, de cada um, para adesão aos fatores de exposição. Primeiro é necessário identificar, e denunciar, o problema; após, conscientizar sobre a sua importância e suas causas; e, a seguir, sensibilizar as pessoas responsáveis pelo processo para que acreditem que os cuidados, antes negligenciados, são essenciais para prevenção da PAVM. Muitas vezes, tratar a consequência é mais palpável do que prevenir as

causas (contaminação, a não realização da higiene oral, por exemplo) que não são tão visíveis, estando distantes do que poderá acontecer.

As campanhas cumprem a finalidade de tornar visível o que antes era invisível, quando são demonstradas as conseqüências. Nesses casos, observa-se a diminuição do número de vidas perdidas pela PAVM, dos danos secundários, da perda de qualidade de vida, das comorbidades associadas e dos altos gastos decorrentes da não prevenção.

Outro benefício de protocolos e campanhas é a união dos esforços, na luta por um objetivo comum a ser alcançado. Desse modo, mobilizam-se as pessoas, o compromisso de cada um, e os resultados positivos passam a ser uma vitória que realimenta o grupo para continuar, até o momento em que esses cuidados passem a ser uma rotina introjetada dentro de cada um. Assim um padrão de excelência é estabelecido, não sendo mais admitido não alcançá-lo. Mas, o trabalho não termina no alcance da meta. O maior desafio é a manutenção desse padrão. Ele tem que ser alimentado diariamente com novos desafios e conhecimentos porque, se o grupo volta à “rotina” do fazer automático, corre o risco de todo trabalho voltar ao ponto zero. É necessário monitorar continuamente os resultados para que o grupo esteja sempre mobilizado e conscientizado, na busca da manutenção ou padrões de excelência melhores.

A maioria dos estudos realizados na literatura sobre protocolos de prevenção “pacote de cuidados” da PAVM pesquisam o conhecimento da equipe de saúde, com foco na equipe de enfermagem, associando-o à execução das medidas de prevenção. Autores acreditam que essa seja uma

forma de aproximação do que está sendo realizado na prática. Acredita-se que o primeiro passo, a base, é o conhecimento, imprescindível para o segundo passo: a adesão aos cuidados. É importante chamar atenção para o fato de que “conhecer” não significa, necessariamente, implementar os cuidados conhecidos. Conhecer não significa fazer, pois se sabe, por exemplo, a importância da higienização das mãos, embora a adesão a essa medida seja inexplicavelmente baixa. Para que haja adesão é necessário criar mecanismos de mobilização e conscientização dos profissionais da saúde.

Existe uma lacuna a ser preenchida por estudos que busquem evidências sobre o impacto dos cuidados, não somente de maneira isolada, mas em conjunto em pacotes de prevenção, que auxiliem na redução da incidência da PAVM.

Já é conhecido o papel da motivação da equipe, o compromisso de cada um, na prevenção da PAVM. O que está faltando é verificar, concretamente, qual o conjunto de procedimentos ou cuidados que modificam o desfecho da PAVM. A Epidemiologia clínica oferece ferramentas que auxiliam a verificar o real efeito dos fatores de exposição (cuidados) no desfecho (PAVM).

Com isso, acredita-se que, para verificar o impacto de medidas de prevenção da PAVM, seria necessário medir de outra forma. Não basta investigar o conhecimento da equipe sobre os cuidados de prevenção. É preciso verificar, com o auxílio de um auditor externo, se os procedimentos estão sendo realmente executados e estudar seu efeito no paciente.

2 PROTOCOLO DE PREVENÇÃO DA PAVM NO HCPA

2.1 PROTOCOLO

Segundo definição do HCPA (2008), protocolos “*são orientações sistematizadas, às vezes em formato de fluxograma ou de uma matriz temporal, baseados nas diretrizes e evidências da literatura e elaborados por especialistas de uma instituição no qual os mesmos serão implementados. Prioriza pontos críticos e chaves no processo de decisão*”.

O protocolo institucional do HCPA foi resultado do trabalho de um grupo multiprofissional formado por médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, farmacêuticos, gestor hospitalar e membros da comissão de controle de infecção, e teve início em janeiro de 2006.

Foram propostos cuidados de prevenção e tratamento da PAVM de tecnologia simples, factíveis na realidade local e baseados em boas práticas clínicas (TABLAN *et al.*, 2004; NIEDERMAN *et al.*, 2005). Após a elaboração, o protocolo foi discutido com a equipe do CTI (médicos, enfermeiros e fisioterapeutas), quando foram propostas sugestões, esclarecidas as dúvidas e introduzidas as reformulações necessárias. A implantação do protocolo foi iniciada pela capacitação dessa equipe de saúde para as estratégias de prevenção da PAVM, no período de abril a maio de 2006.

Os cuidados propostos foram: lavagem de mãos com água e sabão ou desinfecção com álcool gel antes e após contato com paciente;

posicionamento do paciente e cabeceira da cama elevada de 30° a 45°; monitorização da pressão do balonete entre 15 a 25 mmHg de 12 em 12 horas; manutenção do circuito do ventilador sem condensação de líquido e trocadores de umidade e calor (HME – *heat and moisture-exchanger*) limpo, (troca do HME de 7 em 7 dias ou quando necessário, troca do circuito somente na troca de pacientes ou quando estiver com sujidade); realização de higiene oral com aromatizante bucal (4 vezes ao dia); realização de fisioterapia respiratória (2 vezes ao dia), se não houver contraindicação clínica; uso de técnica asséptica de aspiração e uso de sistema fechado, quando pressão expiratória positiva final (PEEP) ≥ 7 ; não instilação de soro fisiológico para aspirar secreções e realização de aspiração somente quando houver secreções; revisão dos processos de limpeza: desinfecção e esterilização dos materiais e equipamentos utilizados na terapia respiratória; verificação rotineira da localização das sondas gastroenterais; uso de técnica asséptica na intubação traqueal, na realização de traqueostomia, nas trocas de cânulas e nos curativos.

Na capacitação, foram apresentados e discutidos os cuidados a serem implementados de modo a sensibilizar a equipe sobre sua importância e a mostrar evidências e recomendações. Sugestões feitas pela equipe quanto ao processo de cuidado foram discutidas e executadas quando cabíveis. Enfermeiros e técnicos de enfermagem admitidos após capacitação foram orientados em relação ao protocolo. Mensalmente, a equipe recebia retorno das taxas de PAVM.

O diagnóstico de PAVM foi realizado pela equipe médica do CTI e confirmado pela equipe do CCIH da instituição. Os critérios do diagnóstico foram os estabelecidos pelo CDC e ATS/ IDSA, e o diagnóstico da PAVM foi firmado segundo os parâmetros já apresentados, na página. 28 (TABLAN *et al.*, 2004; NIEDERMAN *et al.*, 2005; PUGIN *et al.*, 1991).

2.2 SELEÇÃO DOS CUIDADOS PARA AUDITORIA

A equipe multiprofissional elegeu seis cuidados a serem auditados no protocolo de prevenção da PAVM no HCPA. Na perspectiva deste estudo, cada cuidado foi reavaliado e padronizada sua execução no Centro de Tratamento Intensivo Adulto do HCPA.

2.2.1 *Manutenção da cabeceira elevada 30° a 45°*

A manutenção da cabeceira da cama elevada 30° a 45°, desde que não haja contraindicação, é o cuidado não farmacológico mais frequentemente citado nos protocolos de prevenção da PAVM (NIEDERMAN *et al.*, 2005; CRAVEN., 2006; BAKER; FLINTOFT; KAM, 2008). O princípio é evitar a aspiração de secreções colonizadas das vias aéreas superiores e do trato digestivo.

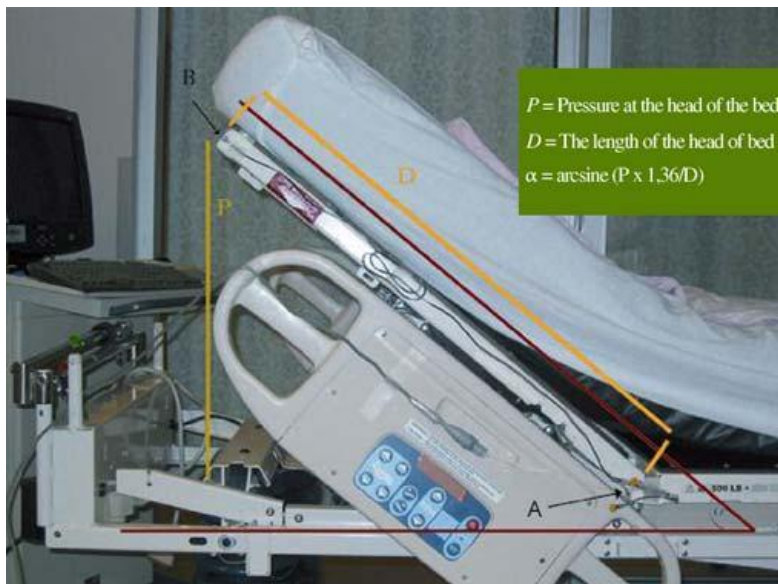
O principal estudo sobre esse cuidado foi o de Drakulovic *et al* (1999) que investigou, em hospital universitário de nível terciário, 86 pacientes randomizados, em VM, a relação da posição da cabeceira da cama do paciente e o desfecho de PAVM. Os autores compararam a

posição da cabeceira elevada 45° (n =39) com a posição supina 0° (n=47) para suspeita e comprovação microbiológica da PAVM. A frequência da suspeita de PAVM foi menor para o grupo da cabeceira elevada 45° (8%) do que para aqueles de posição supina (34%). Também foi encontrada menor confirmação microbiológica da PAVM com cabeceira elevada 2/39 (5%) do que na supina 11/47 (23%). Paciente na posição supina tem chance 6,8 (IC95% 1,7- 26,7; P=0,006) vezes maior de desenvolver PAVM, em relação ao paciente com a cabeceira elevada 45°. O estudo concluiu que a posição cabeceira elevada 45° reduz a frequência e o risco da pneumonia hospitalar, especialmente nos pacientes que recebem nutrição enteral. O risco de pneumonia hospitalar é maior em pacientes em ventilação mecânica e nível de consciência diminuído .

Estudo com 221 adultos, mantidos em posição >40°, somente 15% do tempo, verificou que a dificuldade da manutenção da cabeceira elevada a 45°, durante todo o tempo de VM, decorria de procedimentos, cuidados de higiene, desconforto do paciente e risco de úlcera de pressão (VAN NIEUWENHOVEN *et al.*, 2006). Balonov et al. (2007), também encontraram essa dificuldade, propõem um equipamento para monitorização contínua da cabeceira elevada para uso assistencial (Figura 2).

Em 2008, um estudo prospectivo com duas etapas, mostrou a influência do uso de um dispositivo com marcação de cores vermelha (<28°) e verde (≥ 28°) da angulação da altura da cabeceira da cama para maior adesão desse cuidado. Foram realizadas 268 mensurações (166 sem dispositivo e 102 com dispositivo). Sem o uso do dispositivo, somente 23%

das medidas estavam em ângulo $\geq 28^\circ$ e, com o uso adesão aumentou para 78,5% (WILLIAMS; CHAN; KELLY, 2008).



FONTE: BALONOV *et al.* (2007)

Figura 2 Dispositivo para monitorização contínua da cabeceira

Pesquisas sobre impacto da implantação de medidas de prevenção da PAVM mostraram que a cabeceira elevada de 30° a 45° é um dos principais cuidados realizados com adesão maior que 95%, o que reduziu a incidência de PAVM e, em alguns locais, alcançou taxas zero de PAVM (RESAR *et al.*, 2005; FOX, 2006; YOUNGQUIST *et al.*, 2007).

O posicionamento do paciente e a manutenção da cabeceira da cama elevada $\geq 30^\circ$ já fazia parte da rotina da unidade, antes da implementação do protocolo. Esse foi o primeiro cuidado escolhido a ser auditado. As camas utilizadas, no CTI do HCPA, são simples, não tendo medida de nível para a marcação da angulação da altura. Para solucionar a questão, as camas foram marcadas manualmente, com tinta vermelha, no ângulo desejado. No presente estudo, para melhor acurácia na aferição da

altura da angulação da cama entre 30° a 45°, foi confeccionada uma régua pelo setor de engenharia da instituição. (Figura3).

Outro ponto essencial verificado em conjunto foi o posicionamento adequado do paciente (Figura 4). A cabeceira da cama pode estar na altura correta, mas, se o paciente não estiver com toda a parte do tórax recostada na cabeceira, ele não estará na posição elevada correta de 30° a 45°. Concluindo, é o paciente que deve estar bem posicionado em decúbito dorsal ou lateral, com seu tórax.

Na auditoria realizada, foi verificado se o paciente estava ou não com altura da cabeceira $\geq 30^\circ$ e se estava com o tórax posicionado adequadamente (figura 3 e 4).



FONTE: Autor

Figura3 Medida da angulação da cabeceira 30° a 45°



FONTE: Autor

Figura 4 Posicionamento do paciente e altura da cabeceira adequada

2.2.2 *Manutenção do circuito de ventilação*

Inicialmente era recomendada a troca diária do circuito do ventilador. Estudo de Craven et al.(1982), demonstrou que o circuito é colonizado nas primeiras 24 horas e sugerem que não haveria diferença na troca do circuito a cada 24 horas ou 48 horas (JOHANSON; PIERCE; THOMAS, 1972). Continuando seus estudos Craven et al (1986) verificou que a troca do circuito do ventilador a cada 24 horas em relação a troca a cada 48 horas era um dos 8 fatores de risco encontrados através de análise de regressão logística que estava associado com o desenvolvimento de PAVM, com 233 pacientes.

Após outros estudos prospectivos, randômicos e controlados, além de metanálises têm demonstrado que a troca a cada 48 horas ou a cada 7 dias não traz benefícios, aumenta a carga de trabalho e custos. Diretrizes atuais recomendam que o circuito do ventilador seja trocado somente na alta

do paciente ou quando apresentar sujidade ou mau funcionamento (KOLLEF *et al.*, 1995; COOK; DE JONGHE *et al.*, 1998; TORRES *et al.*, 2001; TABLAN *et al.*, 2004; NIEDERMAN *et al.*, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2007; MASTERTON *et al.*, 2008, MUSCEDERE *et al.*, 2008).



FONTE: Autor

Figura 5 Circuito de Ventilação e HME

Concluindo o circuito do ventilador pode tornar-se uma fonte de contaminação, e um fator de risco para PAVM, devido ao acúmulo de condensação. Torna-se contaminado, pelas secreções do próprio paciente, pela contaminação externa, quando o circuito é desconectado para retirada da condensação, aspiração das vias aéreas e troca do filtro ou nebulizações. Observam-se, na Figura 5, que as zonas em curva são regiões que acumulam líquido condensado. Na retirada do líquido de condensado para a manutenção do circuito seco devemos ter dois cuidados: não contaminar o circuito na manipulação e não permitir o retorno do líquido para as vias aéreas inferiores.

A escolha pela manutenção do circuito, sem condensação e sujidade, deve-se aos motivos já apontados acima, como o segundo cuidado

a ser auditado (COOK; DE JONGHE *et al.*, 1998; BRANSON, 2005).

2.2.3 Manutenção do trocador de umidade e calor (HME – heat and moisture exchanger)

A umidificação e o aquecimento do ar inspirado devem ser realizados de maneira artificial, em pacientes mecanicamente ventilados (SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005). Nesses pacientes, os mecanismos fisiológicos responsáveis por essa tarefa estão prejudicados, devido à intubação e à própria ventilação. O processo fisiológico é substituído pelo processo artificial da umidificação aquecida por água e aquecedor (umidificação ativa) ou pelo trocadores de umidade e calor - HME (*heat-moisture exchanges*) – (umidificação passiva) tipo de filtro.

Na umidificação aquecida, há formação maior de condensação de líquido para o aquecimento e umidificação do ar, em relação ao HME.

Vários estudos, comparando as duas estratégias, têm sido realizados, mas os resultados têm demonstrado que não existe diferença entre essas duas formas de umidificação (MASTERTON *et al.*, 2008; MUSCEDERE *et al.*, 2008).

O CDC recomenda que, uma vez utilizado o HME, não seja trocado em menos de 48 horas (TABLAN *et al.*, 2004)

Não existe, até o momento, evidência de que o HME diminua a PAVM em relação ao umidificador aquecido. No entanto, outros estudos são necessários para melhores conclusões (COOK; DE JONGHE *et al.*, 1998). Na assistência observa-se que o HME reduz a colonização dos

circuitos, porque diminui a formação de condensação e, conseqüentemente, a necessidade de manipulação do sistema. A Figura 5 apresenta o adequado posicionamento do HME para que não acumule a condensação de líquidos no filtro, não necessitando de troca mais frequente e, em conseqüência, menos manipulação.

No presente estudo, optou-se pelo uso do HME, como cuidado a ser auditado, por ter o seu uso já incluído na rotina do serviço. A troca se dá a cada 7 dias, ou quando houver condensação excessiva ou sujeira. Pacientes com muita secreção podem necessitar de troca mais frequente.

2.2.4 Monitorização da pressão do balonete

A função do balonete do tubo endotraqueal é selar a via aérea. Durante a ventilação mecânica, a pressão do balonete deve ser, ao mesmo tempo, baixa o suficiente para permitir a perfusão da mucosa e alta para prevenir o vazamento de ar e impedir a aspiração das secreções (Figura 6).

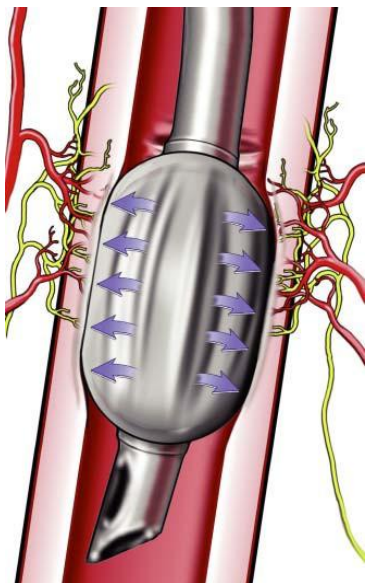
O III Consenso Brasileiro de VM (CARVALHO *et al.*, 2007) recomenda (Grau D) verificar a pressão do balonete três vezes por dia para prevenir lesões isquêmicas e estenose traqueal (GUYTON; BARLOW; BESSELIEVRE, 1997). Se a pressão contínua na parede traqueal ficar acima da pressão de perfusão capilar (25 a 35 mmHg), pode ocorrer isquemia da parede da traquéia. A pressão transmitida pelo balonete para a parede traqueal, habitualmente, é inferior à pressão no interior do balonete, 25 mmHg (ou 34 cmH₂O). Desse modo, essa é a pressão máxima aceitável

(GUYTON; BARLOW; BESSELIEVRE, 1997, GODOY; VIEIRA; DE CAPITANI, 2008)

Estudo realizado com 70 pacientes sobre a influência da posição do paciente e a pressão do balonete, realizado em sala de emergência, evidenciou que valores >22mmHg foram observados em 142 (50,7%) das 280 medidas realizadas, e valores <18 mmHg, em 14(5%). Quando movidos da posição semi-Fowler (35°) para o decúbito lateral, costas voltadas para o ventilador, 58 (82,2%) dos pacientes apresentaram valores médios de pressão do balonete mais altos (>22 mmHg). Os resultados evidenciaram que alterações na posição corporal podem alterar a pressão do balonete, sugerindo a importância da verificação da sua pressão, após mudança do decúbito (GODOY; VIEIRA; DE CAPITANI, 2008).

Esses estudos demonstraram que ainda não existe um padrão ouro para questão do tempo de verificação da pressão do balonete, embora fique evidenciada sua realização freqüente.

Considerando que não havia, na instituição, a disponibilidade da aspiração subglótica, recomendação nível A, devido ao seu custo, o grupo de estudos do protocolo de prevenção do HCPA optou pela utilização da manutenção da pressão do balonete entre 15 e 25 mmHg, monitorizada a cada 12 horas - com manômetro de pressão (Figura 7).



- A figura a lado mostra a pressão do balonete exercida contra parede da traquéia.
- A pressão do balonete pode ser alterada por posicionamento do corpo, alinhamento da cabeça migração do tubo, tosse, complacência pulmonar, pressão intratorácica e vias aéreas; por isso as avaliações frequentes devem ser realizadas.
- A medida da pressão do balonete seriada é recomendada, mas o padrão ouro para essa frequência ainda não está determinado.

FONTE: GRAP (2008, p. 406).

Figura 6 Pressão do balonete exercida na parede da Traquéia



FONTE: Autor

Figura 7 Medida da pressão do balonete

2.2.5 Realização da higiene oral

O cuidado com a higiene oral visa reduzir a formação de placa e acumulação de resíduos na orofaringe, evitando o surgimento de microorganismos patogênicos que podem causar gengivites, estomatites e, conseqüentemente, PAVM. A manutenção da boa saúde bucal diminuiu a incidência de PAVM (RELLO *et al.*, 2007)

Um inquérito epidemiológico foi realizado por Rello et al, 2007, em 59 UTIs de 7 países europeus, para determinar o tipo e a freqüência de higiene oral. Os resultados mostraram que 77% que têm adequado treinamento sobre higiene oral, enquanto 93% gostariam de aprender mais sobre o assunto. A higiene oral foi percebida, por 88% dos entrevistados, como importante cuidado para pacientes em VM; por 68%, como cuidado difícil; e, por 32% como desagradável e difícil. Entre os entrevistados, 37% acreditavam que as condições da cavidade oral pioram, apesar dos esforços, durante o período de VM. A higiene oral foi realizada uma vez ao dia em 20% dos casos; duas vezes, em 31%; e três vezes, em 37%. O cuidado com a higiene oral consistia em lavagem da boca, em 88%; higiene com clorexidina, em 61%; swabs de espuma, em 22%; outras misturas e, com menor freqüência, a escovação de dentes, em 41%; apesar de ser a mais indicada na literatura. Como conclusão, a higiene oral foi considerada importante, mas de difícil execução, evidenciando a necessidade de mais atenção à escovação dos dentes.

Estudo recente de metanálise avaliou o efeito da descontaminação oral e a incidência de PAVM e mortalidade em pacientes adultos em VM.

Foram avaliados 7 estudos, totalizando 2.144 pacientes com critérios de inclusão. Os autores concluíram que a descontaminação oral em pacientes em VM, com uso de antissépticos, está associada à diminuição de risco da PAVM (RR=0,56; IC:95%: 0,39 a 0,81), com moderada heterogeneidade. Entretanto, nem os antissépticos nem a descontaminação oral por antibióticos reduziram a mortalidade ou a duração do tempo de VM ou o tempo de permanência na UTI. Autores concluem enfatizando a necessidade de maiores evidências para verificar os efeitos da higiene oral com antissépticos e uso de antibióticos na redução de PAVM (CHAN *et al.*, 2007).

Uma segunda metanálise realizada com estudos randomizados e controlados, verificou a eficácia da clorexidine tópica aplicada na orofaringe vs placebo ou cuidado padrão de higiene oral para prevenção da PAVM. Cinco dos sete estudos coincidem com os trabalhos analisados na primeira metanálise. Os resultados sugerem que o uso da clorexidine reduz a incidência da PAVM, risco relativo de 0,74 (IC95% 0,56 a 0,96; P=0,02), usando modelo de efeitos fixos com moderada heterogeneidade. Na análise de subgrupos a análise mostrou o benefício do uso da clorexidine para pacientes cardíacos cirúrgicos, risco relativo 0,41 (IC95% 0,17 a 0,98; P=0,04) (CHLEBICKI; SAFDAR, 2007).

O grupo de estudo do protocolo de prevenção da PAVM do HCPA elegeu a higiene oral como um dos cuidados de prevenção. A higiene foi contabilizada na auditoria quando realizada pelo menos quatro vezes ao dia (manhã, tarde, duas vezes noite) e devidamente registrada nos controles intensivos. A técnica consta de higiene da cavidade oral com solução

aromatizante bucal (Figura 8). No protocolo (Apêndice A) optou-se por não utilizar clorexidine, naquele momento inicial (TABLAN *et al.*, 2004).



FONTE: Autor

Figura8 Técnica de higiene oral

2.2.6 Realização da fisioterapia respiratória

Entre consensos estudados, o CDC aconselha instruir pacientes em pós-operatório, principalmente aqueles de alto risco para PAVM, para que realizem exercícios de respiração profunda e deambulação precoce (IB), não indicando o uso de rotina de fisioterapia respiratória (TABLAN *et al.*, 2004).

O Consenso do *Canadian Critical Care Trials e Canadian Care Society (DODEK et al., 2004)* também não recomenda esse cuidado, porque considera que o estudo feito por Ntoumenopoulos, 2002 apresenta limitações, não podendo ser expandido o uso da intervenção.

A Diretriz da *Bristish Society for Antimicrobial Chemotherapy* indica (recomendação Grau A) a fisioterapia respiratória para pacientes em pós-

operatório em ventilação. Eles sugerem também como boas práticas, a atuação holística de fisioterapeutas e terapeutas respiratórios, com pacientes em pré e pós-operatório, especialmente os de alto risco (MASTERTON *et al.*, 2008).

A diretriz da prevenção da PAVM, da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia e Associação de Associação Brasileira de Medicina Intensiva, apresenta como recomendação Grau A, a fisioterapia respiratória para triagem sistemática de desmame, seguindo protocolo multidisciplinar da respectiva Unidade (TEIXEIRA *et al.*, 2007). No III consenso brasileiro de ventilação mecânica, a fisioterapia respiratória também é indicada, para a prevenção de PAVM, em Grau C (NTOUMENOPOULOS *et al.*, 2002; JERRE *et al.*, 2007)

A pesquisa de Ntoumenopoulos (2002) foi um pequeno estudo prospectivo controlado, não randomizado, que comparou um grupo de intervenção de fisioterapia respiratória (vibrocompressão e aspiração endotraqueal) com um grupo controle, sem fisioterapia respiratória, para o desfecho de PAVM. Não foi encontrada diferença entre os dois grupos para duração de VM, tempo de permanência na UTI e mortalidade. A PAVM ocorreu em 39% (14/36) do grupo controle e em 8% (2/24) do grupo intervenção (OR = 0,14, CI 95% 0,03 to 0,56 P=0,02). Na regressão logística ajustada para escore APACHE II, tempo de VM, presença de traqueostomia e escore Glasgow de Coma, a fisioterapia respiratória associou-se, independentemente, à redução da ocorrência da PAVM (OR = 0,16, CI 95%:0,03 a 0,94, P=0,02). A conclusão do estudo apontou benefícios para a

fisioterapia, mas ainda requer confirmação de um grande estudo randomizado controlado, já que a pesquisa possuía limitações metodológicas.

As diretrizes da *European Task Force* e da ATS/IDSA (2005) não contemplam esse ponto. Na primeira, eles chamam a atenção para o vazio existente nessa área, pois os melhores estudos são de recomendação C e D, referindo como válidas outras formas de evidência, como opinião dos especialistas e evidência fisiológica (TORRES *et al.*, 2001).

Na diretriz recente da *European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine*, os autores, relativamente à fisioterapia para pacientes críticos, concluíram que os ensaios clínicos controlados e randomizados ou metanálises são limitados e mostram recomendação de nível C (evidências de ensaios clínicos não controlados ou não randomizados ou estudos observacionais) e D (opinião de especialistas). Entretanto, os mesmos autores acreditam na importância da fisioterapia nas seguintes indicações: descondicionamento, retenção de secreções nas vias aéreas, atelectasias, prevenção da intubação e falha no desmame, para melhoria dos desfechos e redução de riscos associados ao cuidado intensivo e redução de custos. Frente a isso, propõem, baseados nas melhores evidências de avaliação, um protocolo de prescrição e tratamento centrado no paciente. O curioso é que, sendo um grupo de trabalho específico para a fisioterapia, não contempla o estudo de Ntoumenopoulos (2002), que, apesar das limitações, é o de maior evidência, citado nas outras diretrizes (GOSSELINK *et al.*, 2008).

Embora esteja crescendo o uso da fisioterapia respiratória nos pacientes em VM, ainda não há consenso na literatura acerca da fisioterapia respiratória como rotina na prevenção da PAVM. Existe necessidade de outros estudos para comprovação.

Após ampla discussão e apesar dos poucos estudos existentes, optou-se por incluir a fisioterapia respiratória duas vezes ao dia após avaliação pelo fisiatra (Figura 9), como o sexto cuidado de prevenção da PAVM.



FONTE: Autor

Figura 9 Realização de Fisioterapia

Embora existam, na literatura, outros cuidados a serem adotados em pacotes de prevenção, os seis aqui eleitos foram aqueles que nortearam a implantação do protocolo de prevenção da PAVM no HCPA, em 2006 (ANEXO A). Sua escolha, além do critério acadêmico decorreu por serem tecnologias simples, disponíveis na instituição e do baixo custo.

REFERÊNCIAS

BABCOCK H M; ZACK J E; GARRISON T; TROVILLION E; JONES M; FRASER V, et al. An educacional intervention to reduce ventilator-associated pneumonia in a integrated health system: a comparison of effects. *Chest*. 2004 Jun;125(6):2224-31.

BAKER G R; FLINTOFT V; KAM S. *Safer Healthcare Now! Annual Report 2007-2008 SHN Year 2 of Phase 1 results - Report from Central Measurement Team 2008 May 5, 2008* [Acesso: 20 Nov 2008]; Disponível: <http://www.saferhealthcarenow.ca/>

BALONOV K; MILLER A D; LISBON A; KAYNAR A M. A novel method of continuous measurement of head of bed elevation in ventilated patients. *Intensive Care Med*. 2007 Jun;33(6):1050-4.

BAXTER A D; ALLAN J; BEDARD J; MALONE-TUCKER S; SLIVAR S; LANQIL M, et al. Adherence to simple and effective measures reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Can J Anaesth*. 2005 May;52(5):535-41.

BERCAULT N;WOLF M;RUNGE I;FLEURY J C;BOULAIN T. Intrahospital transport of critically ill ventilated patients: A risk factor for ventilator-associated pneumonia— A matched cohort study. *Crit Care Med*. 2005;33(11):2471– 78.

BERWICK D M; CALKINS D R; MCCANNOM C J; HACKBARTH A D. The 100,000 lives campaign: setting a goal and a deadline for improving health care quality. *JAMA*. 2006 Jan 18;295(3):324-7.

BLOT S; LABEAU S; VANDIJCK D; VAN AKEN P; CLAES B; EXECUTIVE BOARD OF THE FLEMISH SOCIETY FOR CRITICAL CARE NURSES. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among intensive care nurses. *Intensive Care Med*. 2007 Aug; 33(8):1463-7.

BRANSON R D. The ventilator circuit and ventilator-associated pneumonia. *Respir Care*. 2005;50(6):774-85.

CAMARGO L F A; GRINBAUM R S; TRABASSO P; SALLES M J C; COUTINHO A P; MEDEIROS E A S, et al. *Diretrizes sobre pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV)*. Separata. São Paulo: Sociedade Paulista de Infectologia; 2006.

CARVALHO C R R; TOUFEN C JR; FRANCA S A; SOCIEDADE BRASILEIRA PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA; ASSOCIAÇÃO MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA; GRUPO DE TRABALHO. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol*. 2007;33(Supl 2):S54-S70.

CASON C L; TYNER T; SAUNDERS S; BROOME L; PREVENTION. CFDC. Nurses' implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the center for disease control and prevention. *Am J Crit Care* 2007 Jan;16(1):28-36.

CELIS R; TORRES A; GATELL J M; ALMELA M; RODRIGUEZ-ROISIN R; AUGUSTI-VIDAL A. Nosocomial pneumonia. A multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest* 1988; 93(2):318-24.

CHAN E Y; RUEST A; MAUREEN M O; COOK D J. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2007 28 April;334(7599):889-99.

CHASTRE J Y; FAGON J. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Apr 1;165(7):867-903.

CHLEBICKI M P;SAFDAR N. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2007;35(2):595-602.

COMMITTEE ON QUALITY OF HEALTH CARE IN AMERICA; INSTITUTE OF MEDICINE. *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. Washington, D.C.: National Academy Press; 2001.

COOK D J; DE JONGHE B; BROCHARD L; BRUN-BUISSON C. Influence of airway management on ventilator-associated pneumonia: evidence from randomized trials. *JAMA*. 1998;279:781-7.

COOK D J; WALTER S D; COOK R J; GRIFFITH L E; GUYATT G H; LEASA D, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients *Ann Intern Med*. 1998 15 September 129(6):433-40.

CRAVEN D E; CONNOLLY M, JR. ; LICHTENBERG D A; PRIMEAU P J; MCCABE W R. Contamination of mechanical ventilators with tubing changes every 24 or 48 hours. *N Engl J Med*. 1982 306(25):1505-9.

CRAVEN D E; KUNCHES L M;KILINSKY V; LICHTENBERG D A; MAKE B J; MCCABE W R. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*. 1986;133(5):792-6.

CRAVEN D E. Preventing ventilator-associated pneumonia in adults: sowing seeds of change. *Chest*. 2006 Jul;130(1):251-60.

DANCHAIWIJITR S; ASSANASEN S; APISARNTHANARAK A; JUDAENG T; PUMSUWAN V. Effect of an education program on the prevention of ventilator-associated pneumonia: a multicenter study. *J Med Assoc Thai*. 2005 Dec;88 (Suppl 10):S36-S41.

DAVIS K A. Ventilator-associated pneumonia: a review. *J Intensive Care Med*. 2006 May-Jun;21(4):211-26.

DODEK P; KEENAN S; COOK DJ; HEYLAND D; JACKA M; HAND L, et al. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med*. 2004 Aug 17;141(4):305-13.

DRAKULOVIC M B; TORRES A; BAUER T T; NICOLAS J M; NOGUÉ S; FERRER M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*. 1999 Nov 27;354:1851-58.

EDWARDS J R; PETERSON K D; ANDRUS M L; TOLSON J S; GOUDING J S; DUDECK M A, et al. National healthcare safety network (NHSN) report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control*. 2007;35(5):290-301.

EDWARDS J R; PETERSON K D; ANDRUS M L; DUDECK M A; POLLOCK, D A; HORAN, T C et al. National healthcare safety network (NHSN) report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control* 2008;36(9):609-26.

FOX M Y. Toward a zero VAP rate: personal and team approaches in the ICU. *Crit Care Nurs Q*. 2006 Apr-Jun;29(2):108-14.

GODOY A C F; VIEIRA R J; DE CAPITANI E M. Alteração da pressão intra-cuff do tubo endotraqueal após mudança da posição em pacientes sob ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2008;34(5):294-7.

GOSELINK R; BOTT J; JOHNSON M; DEAN E; NAVA S; NORRENBORG M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008 Jul;34(7):1188-99.

GRAP M J. Survey of Cuff Management Practices, Section Editor. *Am J Crit Care*. 2008;17(5):406.

GUIMARÃES M M; ROCCO J R. Prevalência e prognóstico dos pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital universitário. *J Bras Pneumol*. 2006 Jul-Aug;32(4):339-46.

GUYTON

D C; BARLOW M R; BESSELIEVRE T R. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med*. 1997 Jan; 25(1):91-4.

HOSPITAL CLÍNICAS PORTO ALEGRE. *Histórico & Conceitos*. Protocolos 2008 [Acesso: 20 Dec 2008]; Disponível: <http://www.hcpa.ufrgs.br/content/view/499/731/>

INSTITUTE FOR HEALTHCARE IMPROVEMENT. *Gettinf started kit: Prevent ventilator-associated pneumonia How to guide 2006* [Acesso: 12/11/2007]; Disponível: <http://www.premierinc.com/safety/topics/bundling/downloads/03-vap-how-to-guide.pdf>

JERRE G; BERALDO M A; SILVA J; GASTALDI A; KONDO C; LEME F, et al. III Consenso brasileiro de ventilação mecânica: fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(3):399-407.

JOHANSON W G JR; PIERCE A K; THOMAS G D. Nosocomial respiratory infections with gramnegative bacilli. The significance of colonization of the respiratory tract. *Ann Intern Med*. 1972;77(5):701-6.

KOHN L T; CORRIGAN J M; DONALDSON M S. *To Err Is Human: Building a Safer Health System*. Washington, D.C.: Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine, National Academy Press; 2000.

KOLLEF M H; SHAPIRO S D; FRASER V J; SILVER P; MURPHY D M; TROVILLION E, et al. Mechanical ventilation with or without 7-day circuit changes. A randomized controlled trial. *Ann Intern Med*. 1995;123(3):168-74.

KOLLEF M H; VON HARZ B ;PRENTICE D; SHAPIRO S D; SILVER P; JOHN R S, et al. Patient Transport From Intensive Care Increases the Risk of Developing Ventilator-Associated Pneumonia. *Chest*. 1997;112(3):765-73.

KOLLEF M H. The prevention of ventilator-associated pneumonia. *N Engl J Med*. 1999 Feb 25;340(8):627-34.

KOLLEF M H. What is ventilator-associated pneumonia and why is it important? *Respir Care*. 2005 Jun;50(6):714-24.

KULVATUNYOU N; BOONBARWORN RATTANAKUL A; SOONTHORNKIT Y; KOCHARSANEE C; LERTSITHICHA P. Incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) after the institution of an educational program on VAP prevention. *J Med Assoc Thai*. 2007 Jan;90(1):89-94.

LABEAU S; VANDIJCK D; RELLO J; ADAM S; ROSA A; WENISCH C, et al. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among European intensive care nurses. *J Hosp Infect*. 2008 23 august;70:180-5.

LEU H S; KAISER D L; MORI M; WOOLSON R F; WENZEL R P. Hospital-acquired pneumonia. Attributable mortality and morbidity. *AM J Epidemiol*. 1989 Jun; 129 (6): 1258-67.

LISBOA T; FARIA M; HOHER J; BORGES LAA; GÓMEZ J; SCHIFELBAIN L, et al. Prevalência de infecção nosocomial em unidades de terapia intensiva do Rio Grande do Sul. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007 Oct-Nov;19(4):414-20.

LOHR K N; SCHROEDER S A. A strategy for quality assurance in Medicare. *N Eng J Med*. 1999 Mar 8;322(10):707-12.

LORENTE L; BLOT S; RELLO J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2007 Dec;30(6):1193-207.

MASTERTON R G; CRAVEN D E; RELLO J; STRUELENS M; FRIMODT-MOLLER N; CHASTRE J Y, et al. Hospital-acquired pneumonia guideline in Europe: a review of their status and future development. *J Antimicrob Chemother*. 2007 Aug;60(2):206-13.

MASTERTON R G; GALLOWAY A; FRENCH G; STREET M; ARMSTRONG J; BROWN E, et al. Guidelines for management of hospital-acquired pneumonia in the UK: report of the working party on hospital-acquired pneumonia of the British Society for antimicrobial chemotherapy. *J Antimicrob Chemother*. 2008 Jul;62(1):5-34.

MEDURI G U. Diagnosis and differential diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Clin Chest Med.* 1995;16(1):61-93.

MIRANDA D R; RYAN D W; SCHAUFELI W B; FILDER V. *Organisation and management of intensive care: a prospective study in 12 european countries* Berlin: Springer-Verlag; 1998.

MUSCEDERE J; DODEK P; KEENAN S; FOWLER R; COOK D J; HEYLAND D, et al. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: prevention. *J Crit Care.* 2008 Mar;23(1):126-37.

NIEDERMAN M S; CRAVEN D E; BONTEN M J; CHASTRE J; CRAIG W A; FAGON J, et al. ATS/IDSA. Guidelines for management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005. p. 388-416.

NNIS SYSTEM. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1992-June 2001, issues August 2001. *Am J Infect Control.* 2001 Dec;29(6):404-21.

NNIS SYSTEM. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 though June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control.* 2003 Dec 31(8):481-98

NNIS SYSTEM. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 though June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004 Dec 32(8):470-85.

NTOUMENOPOULOS G; PRESNEILL J J; MCELHOLUM M; CADE J F. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* 2002 Jul;28(7):850-6.

OMRANE R; EID J; PERREAULT M M; YAZBECK H; BERBICHE D; GURSAHANEY A, et al. Impact of a protocol for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Pharmacother.* 2007 Sep;41(9):1390-6.

PETHYOUNG W; PICHEANSATHIAN W; BOONCHUANG P; APISARNTHANARAK A; DANCHAIWIJITR S. Effectiveness of education and quality control work group focusing on nursing practices for prevention of ventilator-associated pneumonia. *JMed Assoc Thai* 2005 Dec;88(Suppl 10):s110-s4.

PUGIN J; AUCKENTHALER R; MILI N; JANSSENS JP; LEW DP; SUTER PM. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis.* 1991 May;143(5 Pt 1):1121-29.

RELLO J; GALLEGO M; MARISCAL D; SONORA R; VALLES J. The value of routine microbial investigation in ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 Jul;156(1):196-200.

RELLO J; OLLENDORF D; OSTER G; VERA-LLONCH M; BELLM L; REDMAN R, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest*. 2002 Dec;122(6):2115-21.

RELLO J; LORENTE C; BODÍ M; DIAZ E; RICART M ;KOLLEF M H. Why do physicians not follow evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia?:A survey based on the opinions of an international panel of intensivists. *Chest*. 2002 Aug;122(2):656-61.

RELLO J; KOULENTI D; BLOT S; SIERRA R; DIAZ E; DE WAELE J J, et al. Oral care practices in intensive care unites: a survey of 59 European ICUs. *Intensive Care Med*. 2007 Jun;33(6):1066-70.

RESAR R; PRONOVOST P; HARADEN C; SIMMONDS T; RAINEY T; NOLAN T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2005;31(5):243-8.

RICART M; LORENTE C; DIAZ E; KOLLEF M H; RELLO J. Nursing adherence with evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2003 Nov 31(11):2693-6.

SAFDAR N; CRNICH CJ; MAKI DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care*. 2005 Jun;50(6):725-39.

SAFER HEALTHCARE NOW CAMPAIGN. *Getting started kit: prevention of ventilator-associated pneumonia in adults. How-to guide 2007* [Acesso: 10/11/2008]; Disponível: <http://www.saferhealthcarenow.ca/EN/Interventions/VAP/Documents/VAP%20Getting%20Started%20Kit.pdf>

SALAHUDDIN N; ZAFAR A; SUKHYANI L; RAHIM S; NOOR M F; HUSSAIN K, et al. Reducing ventilator-associated pneumonia rates through a staff education programe. *J Hosp Infect*. 2004 Jul;57(3):223-7.

SELIGMAN R. Valor prognóstico das cinéticas da procalcitonina e da proteína-C reativa na pneumonia associada à ventilação mecânica Porto Alegre: UFRGS, 2006.Tese. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

SILVA J M, JR.; REZENDE E; GUIMARÃES T; CAMPOS E V; MAGNO L A; CONSORTI L, et al. Epidemiological and microbiological analysis of ventilator-associated pneumonia patients in a public teaching hospital. *Braz J Infect Dis*. 2007 Oct;11(5):482-8.

SUKA M; YOSHIDA K; UNO H; TAKEZAWA J. Incidence and outcomes of ventilator-associated pneumonia in Japanese intensive care units: the Japanese nasocomial infection surveillance system. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007 Mar;28(3):307-13.

TABLAN O C; ANDERSON L J; BESSER R; BRIDGES C; HAJJEH R; HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRATICES ADVISORY COMMITTEE, et al. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of the CDC and the Health-care Intection Control Practices

advisory committee. *MMWR Recommendations and Reports Issues*. 2004 April 16, ;53(RR-3):1-36.

TEIXEIRA P J Z; CORRÊA R A; SILVA J L P; LUNDGREEN F;AL. E. Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no Hospital e das associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007 30 abril 2007; 33 (suplemento 1):S1 - S30.

TEIXEIRA P Z; HERTZ F T; CRUZ D B; CARAVER R C H; MOREIRA J S. Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. *J Bras Pneumol*. 2004; 30(6):540-8.

TEJERINA, E; FRUTOS-VIVAR, F; RESTREPO, M I; ANZUETO, A; ABROUG, F et al. Incidence, risk factors, and outcome of ventilator-associated pneumonia. *J Crit Care*. 2006; 21:56-65.

TOLENTINO-DELOSREYES A F; RUPPERT S D; SHIAO S P K. Evidence-Based Practice: Use of the Ventilator Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia. *Am J Crit Care*. 2007;16(1):20-7

TORRES A; CARLET J; BOUZA E; BRUN-BUISSON C; CHASTRE J; EWIG S, et al. Ventilator-associated pneumonia. European Task Force on ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2001 May 01 17(5):1034-45.

VAN NIEUWENHOVEN C A; VANDENBROUCKE-GRAULS C; VAN TIEL F H;JOORE H C A; VAN SCHIJNDEL R J M S; VAN DER TWEEL I, et al. Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *Crit Care Med*. 2006 Feb;34(2):396-402.

WILLIAMS Z; CHAN R ;KELLY E. A simple device to increase rates of compliance in maintaining 30-degree head-of-bed elevation in ventilated patients. *Crit Care Med*. 2008;36(4):1155-7.

YOUNG PJ RIDLEY SA. Ventilator-associated pneumonia-Diagnosis, pathogenesis and prevention. *Anaesthesia*. 1999;54:1183-97.

YOUNGQUIST P; CARROL M; FARBER M; MACY D; MADRID P; RONNING J, et al. Implementing a ventilator bundle in a community hospital. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2007 Apr;33(4):219-25.

ZACK J E; GARRISON T; TROVILLION E; CLINKSCALE D; COOPERSMITH C M; FRASER V J, et al. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2002 Nov;30(11):2407-12.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar o impacto da implantação de cuidados não farmacológicos de prevenção da ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica.

3.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a adesão dos cuidados não farmacológicos de prevenção da PAVM, durante a implantação do protocolo assistencial.

Avaliar o impacto individual dos cuidados não farmacológicos de prevenção da PAVM.

4 ARTIGO 1

IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DO PROTOCOLO DE CUIDADOS NÃO FARMACOLÓGICOS DE PREVENÇÃO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM ADULTOS*

Débora Feijó Vieira¹; Ricardo de Souza Kuchenbecker²; Paul Douglas Fisher³; Mario Bernardes Wagner³; Loriane Konkewicz⁴; Nadia Kuplich⁴; Rodrigo Pires dos Santos⁵, Renato Seligman⁶; Sérgio Pinto Ribeiro⁷

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia FAMED\UFRGS; Enfermeira; Professora da Escola de Enfermagem da UFRGS; Chefe do Serviço de Enfermagem em Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

² Professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia FAMED\UFRGS; Chefe do Serviço de Controle de Infecção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

³ Professor orientador; Professor do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia e Departamento de Medicina Social FAMED\UFRGS;

⁴ Enfermeira do Serviço de Controle de Infecção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

⁵ Médico do Serviço de Controle de Infecção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

⁶ Professor do Departamento de Medicina Interna FAMED\UFRGS; Adjunto da Vice Presidência Médica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre; Coordenador do Grupo de Estudos do Protocolo de Prevenção e Tratamento de PAVM

⁷ Professor do Departamento de Medicina Interna FAMED\UFRGS; Chefe do Serviço de Medicina Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

* -Financiamento do Fundo de Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Endereço para correspondência: Débora Feijó Vieira
Praça Mauricio Cardoso nº 40/401
Porto Alegre / RS/ Brasil CEP: 90570/010
e-mail: dvieira@hcpa.ufrgs.br

RESUMO

Objetivo: Avaliar o impacto da implantação do protocolo de cuidados não farmacológicos de prevenção na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) em adultos, baseado nas melhores práticas.

Delineamento: Quasi-experimento com controles históricos.

Local: Centro de Tratamento Intensivo, com 34 leitos, hospital público, terciário, de ensino no Brasil.

Intervenção: Implantação de protocolo de prevenção da PAVM, com medidas não farmacológicas factíveis para instituição, baseadas em boas práticas clínicas. Logística: a) sistema de informação gerencial: perfil dos pacientes; classificação de risco e indicadores de qualidade assistencial; b) definição dos critérios de diagnóstico; c) sistema de vigilância epidemiológica d) educação em serviço.

Pacientes: Pacientes admitidos no período de setembro de 2004 a dezembro de 2007 e submetidos à ventilação mecânica (VM).

Resultados: Foram diagnosticados 367 episódios de PAVM durante os 40 meses do estudo num período de 20285 dias de ventilação. A taxa de PAVM reduziu em 28,7% de 20,6/1.000 dias de ventilação na pré-intervenção para 16/1.000 dias de ventilação nos 20 meses seguintes da intervenção, estatisticamente significativo ($P < 0,001$). Na análise de regressão segmentada verificou-se uma redução abrupta de nível significativa do desfecho ($t = -2,506$; $P = 0,017$), mas não foi observado uma redução de tendência significativa do desfecho ($t = -1,670$; $P = 0,104$).

Conclusão: O protocolo implantado, com suporte de sistema logístico, baseado em evidências clínicas, factíveis para a realidade local, com participação da equipe multiprofissional, mostrou-se efetivo na diminuição da taxa da PAVM, garantindo a segurança do paciente.

Descritores: prevenção; pneumonia associada à ventilação-mecânica; ventilação mecânica; protocolos; segurança do paciente; gestão.

ABSTRACT

Impact of implementing protocol of non-pharmacological care in prevention of ventilation-associated pneumonia in adults

Objective: To evaluate the impact of implementing a non-pharmacological care protocol, based on best clinical practices, on the incidence of ventilation associated pneumonia (VAP) in adults patients.

Design: Quasi experimental study with historical controls.

Setting: The 34 bed Intensive care unit (ICU) of a public teaching hospital in Porto Alegre, Brazil.

Intervention: Implementation of a non-pharmacological VAP prevention protocol based on best clinical practices. The structure of the process was based in: a) system of management information: case mix of the patients; risk classification and quality indicators; b) definition of diagnostic criteria; c) surveillance system d) on-the-job staff training.

Patients: All adult patients admitted in ICU, without pneumonia, between September, 2004 and December, 2007 that required mechanical ventilation.

Results: During a total of 20285 hours of mechanical ventilation, 367 cases of VAP were diagnosed. The incidence of VAP fell significantly ($P < 0,001$), between the pre-intervention (20.6 cases/1.000 patients days of MV) and the 20 month post-intervention periods (16 cases/1.000 patients days of MV), a reduction of 28.7%. Segmented regression analysis there was a significant abrupt reduction in the level of outcome ($t = -2.506$; $P = 0.017$), coincident with the protocol implementation, but reduction of tendency of the outcome was not significant ($t = -1.670$; $P = 0.104$).

Conclusion: The application of a non-pharmacological VAP prevention protocol, based on best clinical practices, possible for the local reality, with participation of the multiprofessional team and with a structured process, significantly reduces the incidence of VAP in adults submitted to mechanical ventilation and guarantees patient safety.

Key words: prevention, ventilator-associated pneumonia, mechanical ventilation, care protocols, patient safety, management.

INTRODUÇÃO

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) representa em torno de 15% de todas as infecções hospitalares(1). As taxas de incidência da PAVM variam muito, alcançando até 39,7 casos por 1.000 dias de ventilação(2). A letalidade também varia, podendo atingir, segundo alguns relatos, até 70%(3). Os custos atribuídos à PAVM variam entre USD 5.000 a 15.000 por episódio, devido ao aumento da permanência, ao uso de antimicrobianos e ao tempo de ventilação mecânica (VM)(4).

Frente a esse cenário, organizações internacionais lançaram diretrizes, com recomendações para prevenção e tratamento da PAVM, entre as quais se destacam *European Task Force*, em 2001(5); *Center Diseases Control and Prevention (CDC)*, em 2003(1); *Canadian Critical Care Trials Group*, em 2004 e 2008(6, 7); e *American Thoracic Society Documents (ATS/IDSA)*, em 2004(8). Mais recentemente, encontramos as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia (SBPT), da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) em 2007(9) e da *British Society for Antimicrobials Chemotherapy* em 2008(10). Apesar do grande crescimento da literatura relacionada à PAVM, cerca de 20% dos artigos estão relacionados à prevenção e menos de 7% são estudos clínicos, capazes de gerar evidências. Além disso, existem discrepâncias nas recomendações dessas diretrizes em relação ao método empregado(11). A maior crítica decorre da baixa capacidade de os estudos analisados gerarem evidências, determinando fragilidade nas recomendações produzidas. De maneira geral, é reconhecida a importância da utilização de medidas preventivas(11), razão

pela qual alguns autores sugerem a implantação de protocolos institucionais(12, 13).

Em 2004, o *Institute Healthcare Improvement* (IHI) lançou a campanha com a meta para salvar 100.000 pessoas até 2006(14, 15). Frente aos resultados positivos, passou para a Campanha das 5 milhões de vidas sem dano (2006-2008), visando à segurança e à melhoria da saúde de pacientes hospitalizados. No Canadá, o nome da campanha é Cuidado seguro de saúde, Agora! (*Safer Healthcare Now! Campaign – SHN*), promovida por organizações de saúde canadenses e apoiada pelo IHI. O objetivo é a melhoria da segurança do sistema de saúde canadense. É outro exemplo de iniciativas que visam prevenir danos aos pacientes internados em instituições de saúde(16).

Um dos alvos das campanhas é a diminuição das taxas de infecção hospitalar, pois estima-se que, no mínimo, 30% das infecções hospitalares podem ser prevenidas. Entre as prioridades nas campanhas, encontra-se a PAVM. A meta desafiadora, a ser alcançada no Canadá, para o primeiro ano (2007) e para o segundo ano (2008), é de 10 e 5 PAVM/1.000 dias ventilação, respectivamente(17).

Estudos que enfocam os cuidados de prevenção da PAVM, com estratégias educacionais, mostram redução na incidência da doença de 12,6 para 5,7/1.000 dias ventilação(18) e de 8,75 para 4,74 PAVM/1.000 dias ventilação (19), ambas nos EUA; de 26,7 para 12,5 PAVM/1.000 dias de ventilação, no Canadá(4); de 13,2 para 6,5 PAVM/1.000 dias de ventilação, no Paquistão(20).

Para utilizar a taxa de PAVM como indicador, Uçkay e colaboradores (2008) (21) apontam a necessidade das seguintes padronizações: definição dos casos (diagnóstico); classificação de risco; sistema de vigilância epidemiológica; uso de indicadores; e conhecimento das características dos pacientes. Por outro lado, a existência de um sistema de vigilância inter-hospitalar, capaz de consolidar dados padronizados de diferentes hospitais, poderia auxiliar na comprovação de que as medidas implantadas realmente determinam uma redução das taxas da PAVM.

Além disso, autores recomendam que, na escolha desses cuidados, deva também ser considerado o cenário local.

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da implantação de protocolo de cuidados não farmacológicos de prevenção na incidência de PAVM em um centro de tratamento intensivo (CTI).

MÉTODO

Foi realizado um quasi-experimento, avaliando o impacto da implantação de um protocolo assistencial de prevenção da PAVM em CTI clínico e cirúrgico de 34 leitos, no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), através da comparação entre as taxas de PAVM pré e pós-intervenção. O HCPA é uma instituição pública, de assistência terciária e de ensino no Brasil, com 749 leitos.

O protocolo assistencial de manejo da PAVM foi elaborado entre março e maio de 2006 por equipe multiprofissional de médicos e enfermeiros

intensivistas, pneumologistas, microbiologistas e profissionais da Comissão de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH). Os critérios diagnósticos da PAVM, utilizados pelo protocolo assistencial, foram estabelecidos pelas diretrizes internacionais CDC(1) e ATS/IDSA (8). O diagnóstico da PAVM foi firmado quando havia suspeita clínica de infiltrado pulmonar novo, iniciado há mais de 48 horas, após início de VM, na presença de um ou mais dos seguintes achados: secreção traqueal purulenta, febre e leucocitose. Um escore clínico de infecção pulmonar (CPIS) ≥ 7 na avaliação inicial ou em 72 horas foi considerado como sugestivo de pneumonia(22). O diagnóstico de PAVM foi realizado pela equipe médica do CTI e confirmado pela CCIH. O protocolo previu ainda a realização de aspirado traqueal quantitativo em todos os casos com suspeita diagnóstica, a uniformização da estratégia antimicrobiana empírica, definida conforme a casuística atendida no CTI, e medidas não farmacológicas de prevenção da ocorrência de PAVM em pacientes submetidos à VM (Quadro 1). O protocolo foi desenvolvido principalmente com base em duas diretrizes internacionais do CDC(1) e ATS\IDSA(8) e implantado em maio de 2006, mediante treinamento prévio da equipe médica e de enfermagem do CTI. Após o treinamento, as principais condutas clínicas e cuidados não farmacológicos passaram a ser auditadas periodicamente, e o resultado foi informado aos profissionais de saúde do CTI com periodicidade mensal, incluindo as taxas de PAVM, a adesão à higienização das mãos e aos cuidados não farmacológicos de prevenção da PAVM.

Foram comparadas as taxas de PAVM por 1.000 pacientes-dia em VM entre todos aqueles admitidos no CTI no período de 40 meses entre setembro/2004 a dezembro/2007, correspondendo às etapas pré e pós-implantação do protocolo assistencial, respectivamente setembro/2004 a abril/2006 (20 meses), e maio/2006 a dezembro/2007 (20 meses). Para fins do presente estudo, foram utilizadas informações assistenciais extraídas do sistema informatizado de informações gerenciais do HCPA, que incluem idade, sexo, diagnóstico me

dico da alta hospitalar, escore *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (APACHE II), número de pacientes, taxa de letalidade, média de permanência e taxas de ocupação no CTI, de PAVM/1.000 dias de ventilação e de pacientes em VM.

CUIDADOS DE PREVENÇÃO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA

- Fazer higienização das mãos com água e sabão ou álcool gel, sempre após contato com o paciente e, em especial, secreções respiratórias e materiais, equipamentos e superfícies contaminadas por essas secreções. Nesses casos, usar luvas e aventais.
- Promover limpeza, desinfecção e esterilização adequadas nos materiais e equipamentos utilizados em terapia respiratória.
- Manter filtro respiratório acima do tubo e traquéia artificial do paciente, troca de 7 em 7 dias ou quando necessário.
- Desprezar fluidos acumulados nos circuitos de ventilação mecânica, fazer troca a cada paciente ou quanto tiver sujidade. Utilizar luvas e higienizar as mãos ao desconectar o circuito.
- Manter paciente posicionado com cabeceira da cama elevada de 30° a 45° (exceto quando contra-indicado).
- Manter pressão do balonete do tuboendotraqueal, 18 a 25 mmHg de 12 em 12 horas
- Aspirar paciente somente quando tiver secreção. Não instilar SF para aspirar secreções. Usar sistema fechado quando PEEP ≥ 8.
- Fazer higiene oral com aromatizante bucal, 4 vezes ao dia.
- Utilizar técnica asséptica, uso de luvas e aventais para entubação traqueal, realização de traqueostomias, trocas de cânulas e curativos.
- Promover exercícios respiratórios ativos ou passivos, utilizando fisioterapia e outros dispositivos para estimulação.
- Verificar rotineiramente localização das sondas gastroenterais.

FONTE: Protocolo de prevenção e tratamento de pneumonia associada à ventilação mecânica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, 2006

Quadro 1 Cuidados de prevenção da PAVM

Na estatística descritiva, utilizou-se média; desvio padrão (DP); intervalo confiança de 95% (IC 95%), para distribuição normal e mediana (md); amplitude interquartílica (IQR) quando a distribuição foi assimétrica. Na análise inferencial, foi utilizado o teste de Qui-quadrado, para medir as associações entre variáveis categóricas; teste t entre variáveis contínuas e regressão linear e regressão segmentada de nível e tendência, para avaliar o impacto da intervenção. Todos os valores P estimados foram bi-caudais, e o nível de significância estabelecido foi de 5% ($P < 0,05$). Os testes foram realizados no programa Excel® e *Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS version 13 (SPSS, Chicago,IL). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição Protocolo nº 06-659.

RESULTADOS

Durante o estudo, foram contabilizadas 5622 internações, 2915 (51,9%) e 2705 (48,1%) correspondendo, respectivamente aos períodos pré e pós-intervenção. A idade média dos pacientes foi de 58 anos (IC95% 57,5 a 58,4), 55% eram homens e 57% eram pacientes internados por doenças clínicas. A taxa de mortalidade geral no período foi 22,5% e o escore médio do APACHE II igual a 20; a média de permanência foi de 6 dias; e a taxa de ocupação do CTI de 87%. Os tempos medianos de VM e de permanência no CTI, a taxa de ocupação e os escores de APACHE II foram significativamente maiores entre o grupo de pacientes atendidos no período

pós-intervenção, sugerindo maior gravidade dos casos nesse período (Tabela1). Não foi verificada diferença estatística para mortalidade entre os pacientes atendidos nos períodos comparados.

Quando ao diagnóstico principal da alta do CTI, destacam-se, conforme classificação do Código Internacional de Doenças (CID 10), 44,7% das internações ocorreram por doenças do aparelho circulatório; seguidas de 11,6% de neoplasias e tumores; 9,5% de doenças infecciosas e parasitárias; 6,6% de doenças respiratórias; e 5,6% de doenças do aparelho digestivo.

Tabela 1 Comparação da taxa de incidência de PAVM pré e pós-implantação do protocolo, no CTI, período setembro 2004 a dezembro 2007

	Todas Internações (40 meses)	ANTES PROTOCOLO (20 meses)	DEPOIS PROTOCOLO (20 meses)	Valor P *
Paciente-dia em VM				
Total	20285	9171	11114	
Media mensal	507,1	458,6	555,7	<0,001
IC95% média mensal	483,18 a 531,07	436,27 a 480,83	525,12 a 586,28	
Taxa PAVM				
Media taxa mensal	18,29	20,60	15,97	
IC95% taxa mensal	16,77 a 19,51	18,12 a 23,07	14,73 a 17,21	<0,001
APACHE				
Media mensal	20,15	19,50	20,79	
IC95% média mensal	19,55 a 20,74	18,64 a 20,36	20,00 a 21,59	0,026
Permanência				
Média mensal	6,13	5,71	6,55	<0,001
IC95% média mensal	5,88 a 6,38	5,41 a 6,00	6,22 a 6,87	
Mortalidade				
Media mensal	22,46	21,88	22,97	
IC95% média mensal	21,19 a 23,66	20,50 a 23,26	20,82 a 25,13	0,376

LEGENDA: *Teste comparação de médias t de Student

Foram diagnosticados 367 episódios de PAVM durante os 40 meses do estudo 190 e 177 casos, respectivamente, nos períodos pré e pós-

implantação do protocolo assistencial. A taxa de PAVM passou de 20,6/1.000 dias de ventilação no período pré-intervenção para 15,98/1.000 dias de ventilação no período pós-intervenção ($P < 0,001$). No período pré-intervenção, houve tendência de aumento da taxa de PAVM, e a medida projetada para o 21º mês foi de 23,67. No período pós-intervenção, os resultados demonstraram uma tendência de diminuição da taxa de PAVM, com projeção para o 21º mês de 15,10 casos por 1000 dias de ventilação. Análise regressão segmentada demonstra que houve uma redução significativa abrupta no nível de desfecho ($t = -2,506$; $P = 0,017$), no período de pós-intervenção. Entretanto a redução de tendência do desfecho não foi significativo ($t = -1,670$; $P = 0,104$), conforme ilustrado no Gráfico 1.

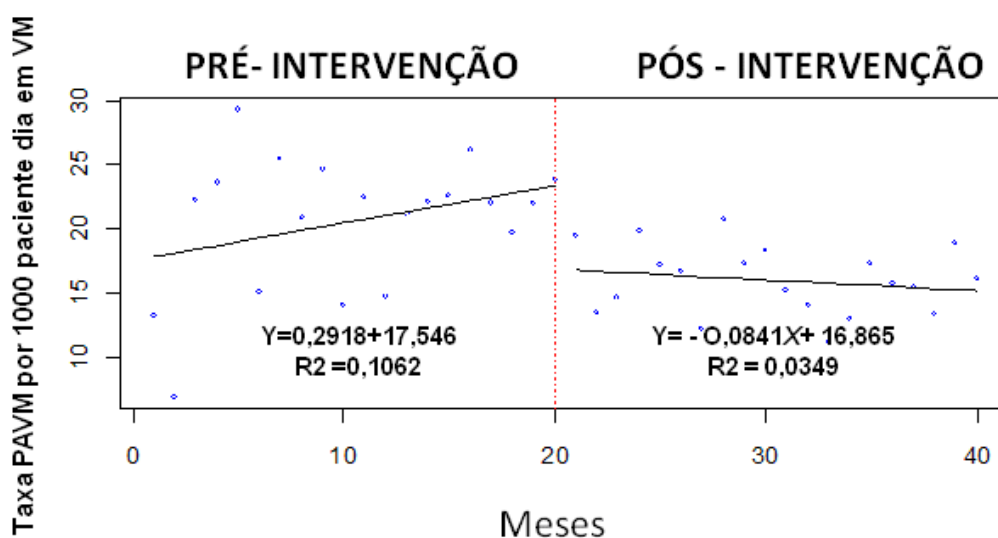


Gráfico 1 Regressão Segmentada da Taxa de PAVM no período pré-implantação de setembro de 2004 a abril de 2006 e pós-implantação de maio de 2006 a dezembro de 2007 do protocolo de prevenção da PAVM, no CTI do HCPA

DISCUSSÃO

A implantação de protocolo assistencial de manejo da PAVM, incluindo cuidados não farmacológicos de prevenção, esteve associada à redução de 28,7% desse agravo em um período de 20 meses pós-implantação. O método de avaliação de séries temporais permite avaliar o impacto do protocolo de prevenção da PAVM de maneira mais acurada. A regressão segmentada demonstrou uma redução significativa abrupta de nível no período pós-intervenção, mas não ocorreu uma redução de tendência de desfecho. Isso significa que houve redução significativa na taxa de PAVM no período pós-intervenção em relação ao de período pré-intervenção de controle. Após essa queda inicial, a linha de tendência sugere uma estabilização da taxa de PAVM. Esse resultado sugere que o impacto foi efetivo houve redução na taxa da PAVM, mas ainda há espaço para alcance de taxas ainda menores.

Achados semelhantes foram descritos em estudos que avaliaram intervenções análogas àquela aqui estudada, alcançando reduções da ocorrência de PAVM entre 46% a 74% (4, 13, 18). Vale dizer, que os pacientes de um dos estudos, em que houve reduções mais substantivas nas taxas de PAVM após a intervenção (26,7/1.000 dias de VM versus 12,5/1.000 dias de VM), possuíam escores de APACHE II menores que a casuística aqui relatada(4). É importante salientar que a redução na taxa de PAVM observada no período pós-intervenção cessou tendência de crescimento presente no período pré-intervenção, em função de aumento progressivo na taxa de utilização de VM no serviço em estudo. O acréscimo

nas taxas de uso de VM, a piora no escore de APACHE II, a ampliação do tempo médio de permanência no CTI e da taxa geral de mortalidade ocorridos no período pós-intervenção denotam aumento da gravidade dos pacientes assistidos durante o período do estudo, condição que não foi acompanhada de aumento da taxa de PAVM. A redução da taxa de PAVM em um contexto de aumento progressivo da taxa de uso de VM e dos indicadores de gravidade dos pacientes permite inferir que houve maior segurança no cuidado de pacientes submetidos à VM a partir da implantação do protocolo assistencial, contribuindo – dessa maneira – para a inversão na tendência de aumento desse desfecho. A ocorrência de surto de infecções hospitalares causado por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenêmicos, ocorrida em 2007, poderia ter colaborado para um aumento nas taxas de PAVM, mas isso não ocorreu.

Por outro lado, chama atenção que, ao contrário de outros centros, não foram utilizados, durante o estudo, tecnologias como: cama eletrônica para o melhor posicionamento dos pacientes no leito, camas “Kinetic”, tubos com aspiração subglótica ou cobertos com prata. O CTI não tem um protocolo de sedação implantado com suspensão da sedação diária, profilaxia com antibióticos, higiene oral com digluconato de clorexidina(7, 10). A opção inicial foi executar com eficácia os recursos existentes. Essas diferenças podem ter contribuído para resultados menos expressivos.

Na maioria dos protocolos de prevenção de PAVM, disponíveis na literatura, a educação da equipe de saúde tem nível de evidência¹ e grau de recomendação A. O conhecimento dos cuidados de prevenção e a

compreensão da extensão do problema passam a ser um fator motivador para a equipe de saúde. Como a maioria das medidas de prevenção tem um foco nas ações de enfermagem, Fox (23) ressalta a importância de as enfermeiras de cabeceira dominarem esse conhecimento, a fim de que possam trazer melhores resultados nos desfechos de PAVM. A auditoria mostra que, em 2003, após implantação de protocolo, a taxa de PAVM passou de 4,9/1.000 dias de ventilação para 3,8 abaixo da taxa do NNIS de 5,99. Em 2005, em continuação ao trabalho, relata resultados excelentes de taxa zero de PAVM, obtidos por realização de auditoria proativa, com retroalimentação imediata, com enfoque educacional, e adesão de 100% à cabeceira elevada 30° a 45°, quando não havia contra indicação.

A chave parece estar, sem dúvida, na capacidade de mobilizar e motivar a equipe para execução dos cuidados de prevenção. Acredita-se que os resultados alcançados decorrem da motivação da equipe para implantação desse protocolo, desde as discussões em grupo multidisciplinar, em busca de estratégias de prevenção baseadas em evidências e factíveis (em relação ao processo de trabalho e custo), até revisão dos processos de cuidado, vistos com outro olhar, quando eram identificadas e reformuladas as deficiências, com a participação de toda a equipe. Tudo isso, reforçado pelo aumento de duas enfermeiras da CCIH, responsáveis pela vigilância epidemiológica do CTI e protocolo de prevenção, com uma atuação resolutiva e colaborativa na educação continuada em serviço, também pode ter contribuído para os resultados alcançados. Somada liderança das chefias de enfermagem, enfermeiras líderes de turno; a participação dos técnicos de

enfermagem no processo, a integração com equipe médica, fisioterapeutas, equipe de nutrição, o apoio das equipes de higienização, da engenharia e da administração marcaram a construção conjunta que levou aos resultados positivos.

É importante lembrar que o presente estudo foi realizado em uma CTI de hospital de ensino, público e de assistência terciária. Assim, a generalização dos achados deve ser realizada com cautela em UTIs com outras características.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ter uma logística que permite estrutura e manutenção sistemática da coleta de dados para o estabelecimento do perfil do paciente, gravidade dos casos, indicadores assistenciais, padronização e monitoramento do diagnóstico da PAVM, estrutura de vigilância epidemiológica da PAVM, educação permanente em serviço, possibilita acurácia dos resultados e controle e continuidade dos processos por ciclos de melhoria qualidade. Com essas considerações e apoiado em Uçkay e colaboradores(21), pode-se dizer que a incidência de PAVM na instituição em estudo é utilizada como um indicador de qualidade dos cuidados e de segurança do paciente.

.A rotina e a carga de trabalho das unidades de terapia intensiva podem criar um vácuo, que só será percebido mais tarde, na elevação das taxas de PAVM e de outros indicadores de terapia intensiva. Faz-se necessário o monitoramento do protocolo, por auditoria com

retroalimentação dos resultados, tanto para o gestor como para a equipe, a fim de manter a sensibilização e motivação do grupo para prevenção da PAVM.

A capacitação da equipe multiprofissional qualifica e reforça a importância do procedimento, de modo que equipe e gestores assumam o compromisso contínuo pela prevenção da PAVM nas UTIs.

Sugere-se que estudos futuros de revisão do protocolo de prevenção sejam realizados com objetivo de alcançar taxas de PAVM ainda menores.

A sistematização das medidas de prevenção, baseadas nas melhores práticas clínicas e factíveis para a realidade local, e a revisão dos processos assistenciais podem impactar na diminuição da taxa da PAVM nas UTIs,, aumentando a segurança do paciente.

Contribuição dos autores: DFV, participação em todas as fases do trabalho; RSK, discussão da metodologia, revisão literatura, coordenação da implementação, critérios de inclusão e exclusão, análise estatística, interpretação e discussão dos resultados, revisão e aprovação final do manuscrito, PDF, coordenação da metodologia, banco de dados, discussão dos resultados e revisão do manuscrito; MBW, discussão da metodologia e revisão estatística; LK e NK, responsabilidade pelo diagnóstico da PAVM e coordenação da coleta de dados no CTI; RS revisão literatura, aprovação do manuscrito, SPR, aprovação do manuscrito. RPS, revisão das condutas clínicas adotadas nos casos estudados, revisão do manuscrito.

Conflito de interesse: autores declararam não ter conflitos de interesse.

Agradecimento: Fundo de pesquisa (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, et al. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of the CDC and the Health-care Infection Control Practices advisory committee. *MMWR Recommendations and Report*. 2004 April 16 53(RR-3):1-36.
2. Kulvatunyou N, Boonbarwornrattanukul A, Soonthornkit Y, Kocharsanee C, Lertsithichai P. Incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) after the institution of an educational program on VAP prevention. *J Med Assoc Thai*. 2007 Jan;90(1):89-94.
3. Silva Junior J M, Rezende E, Guimarães T, Campos E V, Magno L A, Consorti L, et al. Epidemiological and microbiological analysis of ventilator-associated pneumonia patients in a public teaching hospital. *Braz J Infect Dis*. 2007;11(5):482-8.
4. Baxter A D, Allan J, Beddard J, et. Adherence to simple and effective measures reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Can J Anaesth*. 2005;52:535-41.
5. Torres A, Carlet J, Bouza E, Brun-Buisson C, Chastre J, Ewig S, et al. Ventilator-associated pneumonia. European Task Force on ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2001 May 01 17(5):1034-45.
6. Dodek P, Keenan S, Cook DJ, Heyland D, Jacka M, Hand L, et al. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med*. 2004 Aug 17;141(4):305-13.
7. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook DJ, Heyland D, et al. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: prevention. *J Crit Care*. 2008 Mar;23(1):126-37.
8. Niederman MS, Craven DE, Bonten MJ, Chastre J, Craig WA, Fagon J, et al. Guidelines for management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005. p. 388-416.
9. Teixeira P J Z, Corrêa R A, Silva J L P, Lundgreen F, al. e. Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no Hospital e das associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007 30 abril 2007;33(suplemento 1):S1 - S30.
10. Masterton R G, Galloway A, French G, Street M, Armstrong J, Brown E, et al. Guidelines for management of hospital-acquired pneumonia in the UK: report of the working party on hospital-acquired pneumonia of the British Society for antimicrobial chemotherapy. *J Antimicrobiol Chem*. 2008;62:5-34
11. Lorente L, Blot S, Rello J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2007 Dec;30(6):1193-207.
12. Masterton R G, Craven DE, Rello J, Struelens M, Fridodt-Moller, Chastre J, et al. Hospital-acquired pneumonia guideline in Europe: a review of their status and future development. *J Antimicrobiol Chemother*. 2007 31 May 2007;60:206-13.

13. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*. 2005 May;31(5):243-8.
14. I H I. Protecting 5 Million lives from harm Campaign - Getting started kit: Prevent ventilator-associated pneumonia How to guide 2007 [cited 2007 2007/11/12]; Available from: <http://www.premierinc.com/safety/topics/bundling/downloads/03-vap-how-to-guide.pdf>
15. Berwick DM, Calkins DR, McCannom CJ, Hackbarth AD. The 100,000 lives campaign: setting a goal and a deadline for improving health care quality. *JAMA*. 2006 Jan 18;295(3):324-7.
16. S H N. Safer Healthcare Now! Campaign. Getting started kit: prevention of ventilator-associated pneumonia in adults. How-to guide 2007 [cited 2008 10/11/2008]; Available from: <http://www.saferhealthcarenow.ca/EN/Interventions/VAP/Documents/VAP%20Getting%20Started%20Kit.pdf>
17. Baker G R, Flintoft V, Kam Stephanie, Safer Healthcare Now. Safer Healthcare Now! Annual Report 2007-2008 SHN Year 2 of Phase 1 results - Report from Central Measurement Team 2008 May 5, 2008 [cited 2008 Nov 20, 2008]; Available from: <http://www.saferhealthcarenow.ca/>
18. Zack J E, Garrison T, Trovillion E, et al. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2002;30:2407-12.
19. Babcock H M, Zack J E, Garrison T, Trovillion E, Jones M, Fraser V J, et al. An educational intervention to reduce ventilator-associated pneumonia in a integrated health system: a comparison of effects. *Chest*. 2004 June;125(6):2224-31.
20. Salahuddin N, Zafar A, Sukhyani L, Rahim S, Noor MF, Hussain K, et al. Reducing ventilator-associated pneumonia rates through a staff education programme. *J Hosp Infect*. 2004 Jul;57(3):223-7.
21. Uçkay I, Ahmed QA, Sax H, Pittet D. Ventilator-associated pneumonia as a quality indicator for patient safety? *Clin Infect Dis*. 2008 Feb;46(4):557-63.
22. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens JP, Lew DP, Suter PM. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis*. 1991 May;143(5 Pt 1):1121-29.
23. Fox M Y. Toward a zero VAP rate - personal and team approaches in the ICU. *Crit Care Nurs Q*. 2006;29(2):108-14.

5 ARTIGO 2

O CUIDADO NÃO FARMACOLÓGICO DE PREVENÇÃO E A OCORRÊNCIA DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA *

*Débora Feijó Vieira¹; Ricardo de Souza Kuchenbecker²; Paul Douglas Fisher³;
Mario Bernardes Wagner³; Loriane Konkewicz⁴; Nadia Kuplich⁴; Rodrigo Pires dos
Santos⁵, Renato Seligman⁶; Sérgio Pinto Ribeiro⁷*

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia FAMED\UFRGS; Enfermeira; Professora da Escola de Enfermagem da UFRGS; Chefe do Serviço de Enfermagem em Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

² Professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia FAMED\UFRGS; Chefe do Serviço de Controle de Infecção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

³ Professor orientador; Professor do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia e Departamento de Medicina Social FAMED\UFRGS;

⁴ Enfermeira do Serviço de Controle de Infecção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

⁵ Médico do Serviço de Controle de Infecção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

⁶ Professor do Departamento de Medicina Interna FAMED\UFRGS; Adjunto da Vice Presidência Médica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre; Coordenador do Grupo de Estudos do Protocolo de Prevenção e Tratamento de PAVM

⁷ Professor do Departamento de Medicina Interna FAMED\UFRGS; Chefe do Serviço de Medicina Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

* -Financiamento do Fundo de Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Endereço para correspondência: Débora Feijó Vieira
Praça Maurício Cardoso nº 40/401
Porto Alegre / RS/ Brasil CEP: 90570/010
e-mail: dvieira@hcpa.ufrgs.br

RESUMO

Objetivos: Avaliar o impacto da adesão dos cuidados não-farmacológicos de prevenção (CNFP) na ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM).

Delineamento: Estudo de coorte prospectiva.

Local: Centro de tratamento intensivo, em hospital público, terciário e de ensino.

Pacientes: Internações de pacientes adultos, em ventilação mecânica (VM) ≥ 48 h, de junho/2006 a julho/2007.

Método: Aferição da adesão dos seis CNFP em pacientes submetidos à VM: manutenção da cabeceira elevada (HOB), do circuito ventilação (CVM) e de trocadores de umidade e calor (HME); monitorização da pressão do balonete (PB); realização de higiene oral (HO) e fisioterapia respiratória (FR). Análise multivariável com regressão logística, caracterizando os CNFP como adequados quando presentes em $\geq 80\%$ das observações. Caso contrário, caracterizados como inadequados.

Medidas e principais resultados: A adesão aos CNFP foi aferida em 5.781 observações em 541 internações, sendo 111 com PAVM. Nas internações em que os pacientes receberam uma frequência adequada de CNFP, os resultados ajustados para número de intubações, tempo de VM no estudo, escore APACHEII, sexo e idade mostraram uma redução da ocorrência de PAVM de 61% (OR=0,39;IC95%:0,18-0,84) associada à realização FR; de 43% (OR=0,57;IC95%:0,31-0,99) associada à manutenção da HOB. Houve interação entre realização HO e monitorização da PB; com uma redução da razão de chances de PAVM de 56% (OR=0,44;IC95%:0,24-0,82) associada à realização da HO e de 58% (OR=0,42;IC95%:0,21-0,85) associada à monitorização PB. Na ausência de um dos fatores, o fator presente deixa de exercer proteção em relação à chance de ocorrência de PAVM. Os cuidados em relação ao CVM e HME não apresentaram associação. Estimou-se a fração de risco atribuível para não realização de FR, HO, monitorização PB e manutenção da HOB em frequência adequada, implicando a ocorrência de, respectivamente, 49% (IC95%:13%-65%), 29% (IC95%:9%-39%), 32% (IC95%:8%-44%) e 9% (IC95%:0%-13%) das PAVM.

Conclusões: Os CNFP da PAVM implantados são medidas tecnologicamente simples, exequíveis em qualquer realidade e de baixo custo, tendo apresentado comportamento protetor para o desenvolvimento de PAVM.

Descritores: pneumonia associada à ventilação mecânica, prevenção, ventilação mecânica, segurança do paciente, infecção, unidade de terapia intensiva, protocolo, cuidado, resultados de saúde.

ABSTRACT

Non-pharmacologic preventive care and the occurrence of VAP

Objectives: Compliance frequency evaluation of non-pharmacologic preventive care (NPPC) interventions on the incidence of ventilator associated pneumonia (VAP).

Design: Study a prospective cohort

Setting: Intensive Care Unit (ICU) from a public teaching hospital in Porto Alegre, Brazil.

Patients: Adult patients requiring at least 48 hours mechanical ventilation (MV), in the period June, 2006 to July 2007.

Methodology: Compliance check of six non-pharmacological preventative care interventions (NPPC) in patients receiving MV: maintaining head-of-bed elevation (HOB), MV tubing circuit (MVC), heat and moisture exchange (HME), monitoring endotracheal cuff pressure (ETCP), performing oral hygiene (OH) and respiratory physiotherapy (RP). These data were submitted to a Multivariate Logistic Regression Analysis considering NPPC as proper when observed in more than 80% of the cases, and improper otherwise.

Measurements and Main Results: NPPC compliance was measured on the basis of 5.781 observations in 541 patients, where 111 of whom developed VAP. For patients submitted to a proper NPPC intervention frequency, the adjusted results for the number of intubations, duration of MV, APACHE II score, sex and age, showed a VAP incidence reduction of 61% (OR=0,39; CI95%:0,18 to 0,84) associated with the execution of RP, and of 43% (OR=0,57; CI95%:0,31 to 0,99) associated with the maintenance of HOB. The OH intervention was correlated with the ETCP monitoring, presenting a reduction of the VAP probability in 56% (OR=0,44; CI95%:0,24 to 0,82) associated with the OH intervention, and in 58% (OR=0,42; CI95%:0,21 to 0,85) associated with the ETCP monitoring. When one of the latter NPPC factors was absent, the other had no bearing on the VAP prevention. The MVC and HME interventions showed no correlation. When the RP, OH, ETCP monitoring and HOB elevation were not performed with proper frequency, the estimated risk factor for VAP was 49% (CI95%:13% to -65%), 29% (CI95%:9% to 39%), 32% (CI95%:8% to 44%) e 9% (CI95%:0% to 13%), respectively.

Conclusions: The NPPC interventions are simple technical measurements, which constitute a prospective factor in the development of VAP and which can be performed in any kind of installation at low cost.

Key Words: ventilator-associated pneumonia (VAP); prevention; mechanical ventilation (MV); patient safety; infection; intensive care unit; protocol; care; healthcare outcome.

INTRODUÇÃO

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) é uma infecção hospitalar (IH) desenvolvida por pacientes mecanicamente ventilados por mais de 48 horas, depois da intubação endotraqueal. É considerado um evento adverso e, como tal, pode ser prevenido(1, 2).

Revisando a literatura, observa-se que a incidência e a mortalidade da PAVM vêm diminuindo, mas não o suficiente para deixar de ser a IH mais frequente e de maior morbidade e mortalidade(3, 4). A ocorrência de PAVM foi estimada entre 9 a 27% dos pacientes em ventilação mecânica (VM)(3). Pacientes em VM têm 3 vezes mais risco de desenvolver pneumonia que pacientes sem VM(5-7). O risco de desenvolver PAVM aumenta em 3% ao dia, durante os primeiros cinco dias de VM; 2% ao dia, do quinto ao décimo dia; 1% ao dia, após o décimo dia(8). A mortalidade associada é alta, podendo atingir entre 24 a 50% e chegar a 76%, quando causada por patógenos de alto risco ou germes multirresistentes(3,5,9,10), com custos de até 40.000 dólares norte-americanos (USD) por paciente(5,11,12).

Os fatores de risco para a ocorrência de PAVM podem ser modificáveis ou não modificáveis e estão relacionados ao paciente ou ao tratamento(3, 13). Entre os fatores modificáveis, destacam-se o processo de intubação, tempo de ventilação mecânica, hospitalização prolongada e reintubação, além dos processos de controle de infecção que incluem higienização das mãos, vigilância microbiológica, monitoramento e retirada

precoce de dispositivos invasivos e programas para a redução do uso de antimicrobianos (9, 14, 15).

Diferentes estudos e diretrizes, recomendando estratégias farmacológicas e não-farmacológicas, de prevenção da ocorrência de PAVM têm sido publicados(3, 14, 16). Esses últimos incluem medidas educativas (17-19); higienização das mãos (20); vigilância de infecções hospitalares(9, 21-23); processo e tempo de permanência da intubação(24-26); aspiração das vias aéreas(27-29); monitoramento da pressão do balonete do tubo traqueal(30-34); aspiração subglótica; manutenção dos circuitos dos aparelhos de ventilação e trocadores de unidade e calor (HME – *heat and moisture-exchanger*), sem a presença de condensado líquido e sujidade (33, 35, 36); redução do tempo de ventilação mecânica (37-39); posicionamento do paciente e manutenção da cabeceira elevada $\geq 30^\circ$ a 45° (40-44); higiene oral (45,46); fisioterapia respiratória (47-49) e níveis adequados na relação equipe-paciente(3,13,14,38,39,50,51).

Apesar da farta literatura disponível, verifica-se uma lacuna no conhecimento sobre a PAVM. Existem poucos estudos com fortes evidências sobre os cuidados que deveriam compor um “pacote” de prevenção da PAVM. Em função disso, cada serviço opta por implantar um pacote. Cabe ressaltar que a implantação de um protocolo de prevenção tem diminuído a incidência dessa doença (1,17-19,52).

A maioria dos autores tem optado por estudos com desenho tipo antes e depois, investigando o impacto da implantação de um protocolo na diminuição da incidência da PAVM(15-19), embora não fique quantificado o

efeito de cada cuidado na redução da ocorrência da pneumonia. Outros autores pesquisam apenas o conhecimento das enfermeiras sobre a prevenção da PAVM(52,53) e, não, o efeito da adesão às medidas.

A dúvida que ainda persiste é o quanto cada um dos cuidados de prevenção, em conjunto com os demais componentes de um pacote, contribui para a diminuição da incidência da doença. O presente estudo objetiva avaliar o impacto da adesão aos cuidados não farmacológicos de prevenção (CNFP) da PAVM na redução desse desfecho em pacientes submetidos à VM, internados em unidade de terapia intensiva.

MÉTODO

Foi realizado um estudo de coorte prospectiva de pacientes adultos submetidos à VM durante no mínimo 48 horas, em centro de terapia intensiva (CTI) clínico-cirúrgico, com 34 leitos no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, hospital público, terciário e de ensino da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (749 leitos).

Foram incluídas todas as internações de pacientes em VM \geq 48 horas, no CTI no período de junho de 2006 a julho de 2007. Os critérios de exclusão foram os seguintes: internações com VM $<$ 48 horas, óbito em menos de 72 horas; existência de diagnóstico prévio de PAVM antes do início do estudo; diagnóstico de PAVM após o término do estudo; diagnóstico de PAVM antes da internação no CTI (emergência); diagnóstico de PAVM sem confirmação; pneumonia não avaliada, pois, não havia observações em relação à adequação do cuidado aos pacientes submetidos

à VM por questões logísticas. Os pacientes foram acompanhados até o desfecho de PAVM ou alta do CTI. O diagnóstico da PAVM foi firmado quando havia suspeita clínica de infiltrado pulmonar novo, iniciado há mais de 48 horas, após início de VM, na presença de um ou mais dos seguintes achados: secreção traqueal purulenta, febre e leucocitose. Um escore clínico de infecção pulmonar (CPIS) ≥ 7 na avaliação inicial ou em 72 horas foi considerado como sugestivo de pneumonia(54). Os casos de PAVM foram revisados por duas enfermeiras da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, em consonância com os critérios estabelecidos pelas diretrizes internacionais do CDC(14) e ATS/IDSA(3). Todos os pacientes internados no CTI no período estudado, submetidos à VM que não desenvolveram PAVM, foram considerados como controles, independentemente do diagnóstico de internação no CTI.

O cálculo do tamanho da amostra considerou um intervalo de confiança de 95% e poder estatístico de 80% para detecção de um risco relativo de 2,25, considerando uma proporção de 2:1 e uma prevalência de PAVM, entre pacientes submetidos à VM, estimada em 18% a 28% (8, 11).

Definição da exposição

A partir de maio de 2006, seis CNFP da ocorrência de PAVM tiveram sua adesão reforçada entre os pacientes submetidos à VM no CTI. Esses cuidados correspondem a: a) manutenção do posicionamento do paciente com cabeceira da cama elevada de 30° a 45°, na ausência de contra indicações (HOB – *Head of bed*); b) aferição da medida da pressão do balonete (15 a 25 mmHg) do tubo endotraqueal realizada com frequência

não inferior a duas vezes ao dia (PB); c) realização da higiene oral com antisséptico bucal em intervalos não superiores a 6 horas (HO); d) manutenção do HME limpo, além de posicionamento horizontal ou acima da traquéia para não acumulação de líquidos durante a VM (HME); e) manutenção do circuito de VM sem excesso de condensação e sem fluidos acumulados (CVM); f) realização de fisioterapia respiratória com frequência não inferior a duas vezes ao dia (FR). Para fins de aferição da adesão da equipe do CTI, considerou-se que o paciente recebeu **cuidado adequado** quando a realização de cada um dos CNFP da PAVM foi observado pelos assistentes de pesquisa, em frequência igual ou superior a 80% das observações realizadas.

Logística de coleta de dados

A adesão da equipe do CTI aos seis CNFP da PAVM foi avaliada a partir da implantação do protocolo assistencial já descrito. Para tal, assistentes de pesquisa treinados registraram a observância de realização dos CNFP supracitados em todos os pacientes submetidos à VM no período do estudo, nos turnos de manhã e tarde, durante os meses de maio a agosto/2006, e a partir de setembro 2006, também no turno noturno, em dias úteis. A observância dos cuidados consistia na checagem da folha de registros do paciente em relação à realização de HO, monitoramento da PB e realização de FR, além da observação direta dos cuidados de manutenção da HOB, adequação e posicionamento do HME e manutenção do CVM sem fluidos de condensação. Os auditores não realizaram nenhuma intervenção ou retroalimentação para equipe de saúde.

Os casos de PAVM foram manejados de acordo com protocolo assistencial implantado no CTI, a partir de maio de 2006, elaborado por equipe multidisciplinar, incluindo condutas clínicas relacionadas ao diagnóstico e manejo de PAVM, além dos CNFP da PAVM entre pacientes submetidos à VM já citadas. As condutas clínicas envolveram a aplicação do escore CPIS e a realização de análise quantitativa de exame bacteriológico de aspirado traqueal, padronização da estratégia de antibioticoterapia empírica e seu ajuste, conforme os resultados dos exames de cultura microbiológica. A equipe de saúde foi treinada previamente a implantação do protocolo pelos enfermeiros do CCIH. Novos profissionais foram treinados conforme a entrada.

Os registros clínicos e as auditorias foram digitados em planilhas eletrônicas e bancos de dados, nos programas *Excel*® e *Access*® (Microsoft Office, versão 2003,), e analisados no programa *SPSS*® versão 15.0 (*Statistical Analysis System*, Chicago, Illinois, EUA). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição protocolo nº 06-659.

Análise estatística

Na estatística descritiva, utilizou-se média; desvio padrão; intervalo confiança de 95% (IC 95%); distribuição normal e mediana; percentil 25 e 75 e amplitude interquartilica quando a distribuição foi assimétrica. Na análise inferencial, na comparação de médias para variáveis contínuas, foi realizado o teste t de Student e, para variáveis categóricas, o teste exato de Fisher. Para distribuições não normal ou variáveis ordinais, foi realizado o teste U-Mann-Whitney e H-Kruskal-Wallis. Para medir a associação em variáveis

contínuas com distribuição bivariada normal e homocedasticidade, foi usado o coeficiente de correlação de Pearson; quando não satisfeitas essas condições, o coeficiente correlação de Spearman; para variáveis categóricas, o Qui-quadrado. Todas as variáveis foram avaliadas para um grau de significância de $P \leq 0,05$ (bi-caudal).

Análise multivariável através do método de regressão logística foi realizada em função do desfecho de interesse (PAVM) ser dicotômico (ocorreu, não ocorreu). O tempo de VM foi considerado como fator de ajuste no modelo de análise multivariável e não como desfecho, trazendo, dessa forma, mais consistência ao modelo(55). A análise multivariável incluiu todos os fatores de risco para o desfecho de interesse que tinham um valor $P \leq 0,20$ ou plausibilidade biológica em relação a esse desfecho. As variáveis foram colocadas uma a uma no modelo, primeiro fixando aquelas de ajuste e, após, os fatores em estudo. Foi realizado o teste de interação entre fatores em estudo. A calibração do modelo criado foi avaliada pela estatística Goodness-of-fit de Hosmer-Lemeshow(56).

Considerando o delineamento de coorte prospectiva de pacientes submetidos à VM e a eleição do modelo de regressão logística como análise multivariável, foi estimada a fração de risco atribuível da ocorrência desse desfecho entre os pacientes que receberam os CNFP da PAVM com frequência inferior a 80% das observações (frequência considerada como inadequada) durante o estudo. Para tal, transformou-se a *odds ratio* em risco relativo, e a observância dos CNFP com frequência inadequada foi considerada como fator de risco para o desfecho de interesse (57,58).

RESULTADOS

No período de junho de 2006 a julho de 2007, ocorreram 1.951 internações, das quais 1.326 (67,9%) consideradas elegíveis para o estudo em função dos pacientes terem sido submetidos à VM. Desses casos, foram excluídas 785 internações por não perfazerem os critérios de inclusão. Das 541 internações incluídas, em 111 (20,5%) os pacientes submetidos à VM apresentaram o PAVM. As 430 (79,5%) internações de pacientes submetidos à VM nas quais não houve PAVM foram consideradas sem o desfecho (Figura 1).

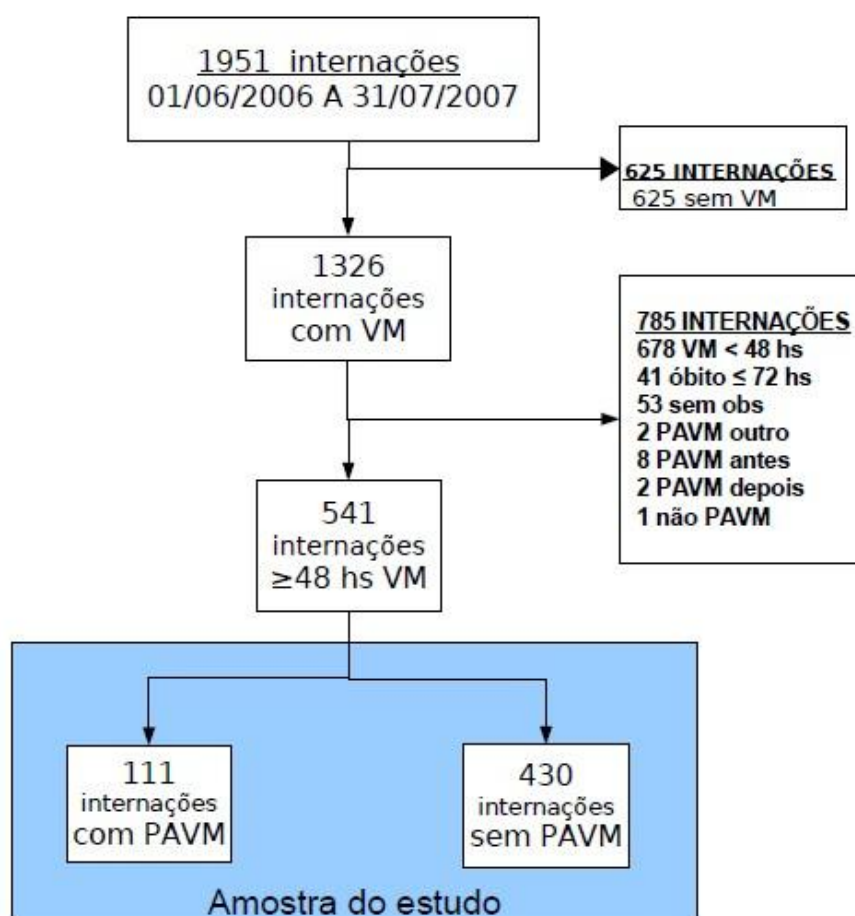


Figura 1 Fluxograma descrevendo critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos no estudo

As características clínicas dos pacientes estudados encontram-se na Tabela 1. A mediana da idade dos pacientes estudados foi de 60 anos (desvio padrão 17,7), com 283 (52,3%) homens, escore médio do *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) igual a 23,6 (IC95% 22,9 a 24,3), taxa de mortalidade bruta igual a 41,6%. Os pacientes que apresentaram PAVM tiveram um maior tempo total de ventilação mecânica e de média de permanência no CTI e hospitalar.

Tabela 1 Características da população estudada

Características	Total n = 541	PAVM n = 111 (20,5%)	Sem PAVM n = 430 (79,5%)	Valor P
Sexo n (%)				
Masculino	283 (52,3)	65 (58,6)	218 (52,3)	0,170(A)
Idade				
Média (IC95%)	57,9 (56,4 a 59,4)	58,5 (55,2 a 61,9)	57,8 (56,1 a 59,5)	0,693(C)
APACHE II				
Média, (IC95%)	23,6 (22,9 a 24,3)	24,0 (22,6 a 25,4)	23,5 (22,7 a 24,3)	0,525 (C)
Nº Admissões n (%)				
1ª admissão	483 (89,3)	105 (94,6)	378 (87,9)	0,42 (D)
Nº intubações dicotomizada n(%)				
1 intubação	430 (79,5%)	67 (60,4)	363 (84,4)	<0,001(A)
Tipo de Paciente n(%)				
Clínico	297 (54,9)	64 (57,7)	233 (54,2)	0,583 (A)
Tempo de VM no estudo				
Média (IC95%)	10,1 (4 a 12)	11,9 (5 a 13)	7 (4 a 12)	0,019 (B)
Tempo VM (total) dias				
Mediana (P 25 - 75)	10,0 (5 a 16)	19 (12 a 31)	8 (5 a 13)	<0,001(B)
Tempo permanência antes admissão CTI (dias)				
Mediana (P 25 - 75)	3,8 (1 a 12,9)	3,9 (1,4 a 13,1)	3,7 (0,8 a 12,8)	0,558 (B)
Tempo admissão até início VM (%)				
Antes admissão CTI	75 (13,9)	20 (18,0)	55 (12,8)	0,166 (A)
Admissão CTI	466 (86,1)	91 (82,0)	375 (87,2)	
Média permanência no CTI (dias)				
Mediana (P 25 - 75)	11,7 (6,8 a 19,8)	21,6(14,9 a 5,1)	9,9 (6,1 a 16,1)	<0,001(B)
Média permanência hosp (dias)				
Mediana (P 25 - 75)	29,9(16,6 a 51,5)	41,9(25,8 a 69,8)	26,9(15,5 a 46,7)	<0,001(B)
Taxa de letalidade				
Óbito	225(41,6)	48 (43,2)	177 (41,2)	0,773 (A)
N observações n(%)				
Média (IC95%)	5781	1339	4442	
Mediana (P25 - 75)	10,7 (9,8 a 11,6)	12,1(9,8 a 14,3)	10,3 (9,4 a 11,3)	0,122 (C)
	8 (4 a 14)	9 (9 a 15)	8(8-13)	0,066 (B)

LEGENDA: PAVM = Pneumonia associada à ventilação mecânica; VM = Ventilação Mecânica; CTI= Centro de terapia intensiva; adm = admissão; hosp = hospitalar; n = número; P = Percentil; IC95% = Intervalo de Confiança de 95%; APACHE II = Avaliação de saúde fisiológica aguda e crônica; Teste de comparação entre grupos: A = Qui-quadrado ; B = Teste U de Mann-Whitney; C = Teste T Student; D= Kruskal-Wallis

Foram realizadas 5.781 observações visando caracterizar a adesão aos CNFP da PAVM na população estudada (média de 10,7 observações por internação IC95% 9,8 a 11,6). A frequência de observação da adesão aos CNFP da PAVM entre os casos e os controles foi de, respectivamente, 1.339 (média 12,1 por internação IC95% 9,8 a 14,3) e 4.442 (média 10,3 por internação, IC95% 9,4 a 11,3), sem diferença estatística entre os dois grupos. Análise de correlação entre o número de observações de adesão aos CNFP a PAVM e a frequência de adequação do cuidado evidenciou uma correlação negativa fraca (dados não mostrados aqui).

A Tabela 2 apresenta a realização dos CNFP de PAVM cuja frequência de observação, durante o estudo, foi igual ou maior que 80%, condição em que o cuidado ministrado foi caracterizado como adequado. Dois aspectos que merecem destaque: em primeiro lugar, apenas os três primeiros cuidados (manutenção de HOB, HME e CVM) tiveram maior adesão, em oposição aos demais cuidados com adesão bem inferior. Em segundo lugar, somente em seis internações, os pacientes receberam os CNFP da PAVM em 100% das observações realizadas.

Na análise univariável, pacientes submetidos a mais de uma intubação orotraqueal apresentaram OR 3,7 (IC95% 2,3 a 6,2 e $P < 0,001$) comparativamente àqueles com apenas uma intubação. Pacientes com escores de APACHE II entre 18 e 25 e ≥ 26 apresentaram respectivamente OR 2,2 (IC95% 1,2 a 4,1; $P = 0,01$) e OR 1,7 (IC95% 0,9 a 3,3; $P = 0,08$), comparativamente a pacientes com escore inferior a 18. Não houve diferença em relação a idade e sexo entre os grupos estudados.

Tabela 2 Frequência adequada de adesão dos cuidados não-farmacológicos de prevenção da PAVM entre a amostra estudada

CNFP frequência adequada	Total N = 541	PAVM N =111	Sem PAVM N = 430	Valor <i>p</i>*
Manutenção da HOB	422 (78,0%)	83 (74,8%)	339 (78,8%)	0,428
Manutenção do HME	408 (75,4%)	86 (77,5%)	322 (74,9%)	0,658
Manutenção do CVM	448 (75,4%)	94 (84,8%)	354 (82,3%)	0,655
Monitorização da PB	207 (38,3%)	36 (32,4%)	171 (39,8%)	0,191
Realização da HO	243 (44,9%)	42 (37,8%)	201 (46,7%)	0,115
Realização da FR	82 (15,2%)	10 (9,0%)	72 (16,7%)	0,060

LEGENDA: *teste qui-quadrado; HOB = cabeceira da cama elevada 30° a 45°; HME = trocador de calor e umidificação; CVM = circuito de ventilação mecânica; PB = pressão do balonete; HO = higiene oral; FR = fisioterapia respiratória; frequência adequada = frequência ≥80%; CNFP = cuidados não-farmacológicos de prevenção; PAVM = Pneumonia associada à ventilação mecânica

A análise multivariável investigou a associação entre a frequência de observância dos seis CNFP da PAVM e a ocorrência desse desfecho, ajustando-se para os seguintes fatores de confundimento: sexo, idade, número de intubações, escore de APACHE II, início da VM antes da internação no CTI e tempo de VM (Tabela 3). A realização de fisioterapia respiratória, na frequência adequada das observações realizadas, esteve associada a uma redução na razão de chances de ocorrência de PAVM de 61% (OR = 0,39; IC95% 0,18 a 0,84). A manutenção da cabeceira da cama elevada em mais de 80% das oportunidades representou fator de proteção para a ocorrência de PAVM, com OR=0,57 (IC95%:0,31 a 0,99). O modelo final identificou a presença de interação entre a realização das medidas referentes à higiene oral e monitorização da pressão do balonete do tubo traqueal. Na presença concomitante dessas duas medidas em pelo menos 80% das observações realizadas, as OR para ocorrência de PAVM foram,

respectivamente, OR = 0,44 (IC95% 0,24 a 0,82) e 0,42, (IC95% 0,21 a 0,85). Nas situações em que a monitorização da pressão do balonete esteve presente em menos de 80% das observações, a higiene oral deixou de exercer fator protetor em relação à ocorrência de PAVM, com OR 1,69 (IC95% 0,77 a 3,70). Por outro lado, nas situações em que a realização da higiene oral esteve presente em percentual menor que o pretendido, a medida da pressão do balonete também deixou de exercer proteção em relação à chance de ocorrência de PAVM com OR 1,61 (IC 95% 1,17 a 4,76). Avaliação da adequação do modelo de regressão evidenciou calibração aceitável através do teste *Goodness-off-fit* de Hosmer e Lemeshow(56).

Tabela 3 Análise multivariável da associação entre realização dos cuidados não farmacológicos de prevenção e a ocorrência de PAVM*

Cuidados não-farmacológicos de prevenção	OR	IC95%	Valor P
Realização de Fisioterapia respiratória	0,39	0,18 a 0,82	0,016
Manutenção da cabeceira elevada	0,57	0,33 a 0,99	0,047
Realização da Higiene oral			
Realizada a pressão do balonete	0,44	0,24 a 0,84	0,010
Não realizada a pressão do balonete	1,61	0,78 a 3,32	0,197
Monitorização da pressão do balonete			
Realizada a higiene oral	0,42	0,21 a 0,85	0,016
Não realizada a higiene oral	1,69	0,77 a 3,70	0,193
Manutenção do HME**	1,14	0,66 a 1,99	0,637
Manutenção do circuito de ventilação	1,30	0,68 a 2,49	0,433

LEGENDA: *Modelo ajustado para os seguintes fatores de confundimento: número de intubações, escore de APACHE II, tempo de ventilação mecânica, sexo, idade, início da VM antes da internação no CTI; **Trocadores de umidade e calor

Pressupondo a existência de uma relação de causalidade entre a realização dos cuidados não farmacológicos de prevenção e a ocorrência de

PAVM, estimou-se a fração de risco atribuível a cada um desses CNFP. A não realização de fisioterapia respiratória em frequência adequada implica a incidência de 49% das PAVM (IC95%:13% a 65%). Por sua vez, a não realização da higiene oral e do monitoramento da pressão do balonete em frequência adequada estão relacionadas com a ocorrência de, respectivamente, 29% (IC95% 9% a 39%) e 32% (IC95% 8% a 44%). Por último, a frequência não adequada de manutenção da cabeceira da cama elevada das observações estudadas explica a incidência de 9% (IC95% 0% a 13%) das PAVM.

DISCUSSÃO

A presença de CNFP da ocorrência de PAVM, em frequência adequada das oportunidades realizadas, esteve associada à redução da razão de chances para ocorrência de PAVM. Pacientes em VM por período \geq 48 horas realizaram FR e mantiveram a HOB em frequência adequada, apresentaram respectivamente uma razão de chances de 61% e 43% menor de adquirir PAVM, comparativamente àqueles pacientes que receberam esses cuidados com frequência inadequada, mesmo considerando na análise multivariável a presença de fatores de confundimento que incluem os tradicionais fatores de risco para ocorrência de PAVM, como sexo, idade, número de intubações, escore de Apache II, tempo de VM e início da VM antes da internação no CTI. Já a presença simultânea da monitorização da PB e a realização da higiene oral em frequência adequada das

oportunidades observadas apresentaram efeito protetor, reduzindo a razão de chances de PAVM em, respectivamente, 58% e 56%.

Os achados da presente investigação confirmam estudos observacionais (1,19,42) e ensaio clínico randomizado já publicado(40) no qual a elevação da cabeceira do leito do paciente esteve associada à redução do risco de ocorrência de PAVM. Embora os dados aqui obtidos tenham tido menor intensidade, o resultado encontrado de proteção da realização da fisioterapia na ocorrência da PAVM sem dúvida é uma das importantes contribuições deste estudo. Assim, mesmo que venha aumentando a prática de realização de fisioterapia respiratória nas UTIs, existem poucas evidências na literatura sobre esse cuidado relacionado à prevenção da PAVM. Um trabalho europeu, publicado recentemente, chama atenção para a necessidade de estudos nessa área(59,60). Quanto aos resultados da higiene oral e ao monitoramento da pressão do balonete, a interação encontrada tem plausibilidade biológica(61). Se o balonete não estiver inflado suficientemente, poderá haver aspiração de líquidos da cavidade oral durante a realização da higiene oral ou em seus intervalos,. Ao contrário, se não for realizada a higiene oral, as modificações na umidificação e na saliva favorecem o aumento da colonização, pois a quantidade maior acarreta a possibilidade de sua aspiração para as vias aéreas inferiores. Publicações recentes indicam resultados significativos na escovação dos dentes e uso de tubo com aspiração subglótica como melhoria tecnológica para esse dois cuidados(62,63).

A adoção de medidas de prevenção não farmacológicas da PAVM através de um “pacote” esteve associada à redução da ocorrência desse desfecho (1,64). No entanto, o presente estudo não avaliou o papel de cada uma das medidas adotadas individualmente (1). A análise das medidas para a redução da ocorrência de PAVM, a partir da implantação de CNFP, e aquelas avaliadas no presente estudo conseguiram demonstrar resultado positivo, mesmo que pequeno(65). Vale dizer, durante a realização desta investigação, a taxa de PAVM no Centro de Tratamento Intensivo decresceu de 20,6 (IC95% 18,2 -23,7) para 15,97 (IC95% 14,73 -17,21) infecções por 1.000 dias de ventilação mecânica no período após a implantação do protocolo assistencial.

Ainda que se possa argumentar que alguns dos cuidados não farmacológicos estudados tenham tido sua frequência caracterizada como baixa, foi possível identificar um efeito protetor exercido por esses cuidados em relação ao risco de ocorrência de PAVM quando empregados adequadamente. Trata-se de medidas de baixo custo de implantação e que, à luz dos achados aqui descritos, podem contribuir para a redução daquela que é a mais frequente infecção hospitalar associada às maiores taxas de morbidade e mortalidade (5).

Os cuidados não farmacológicos de prevenção na manutenção do HME, em posição acima do tubo orotraqueal, e na manutenção do circuito de ventilação mecânica, sem condensação de fluidos, não apresentaram efeito de proteção e, sim, uma tendência para risco de ocorrência de PAVM, ao contrário do sugerido na literatura (14). É possível que esse cuidado não

tenha sido observado, no presente estudo, com a devida acurácia ou, ainda, que a posição do HME tenha determinado refluxo de líquido para o tubo orotraqueal, aumentando assim a chance de ocorrência de PAVM. Outro ponto a ser refletido é a abertura do sistema do circuito de ventilação. As diretrizes recomendam a não troca do circuito, por não haver evidência de que essa estratégia reduza o risco de PAVM. Mesmo assim, sem realizar a troca, o circuito acaba sendo violado pela manipulação do sistema para aspiração, reconexão do sistema, quando escapa pela movimentação, troca de circuito para transporte, nebulização, podendo então causar, contaminação (61).

A falta de uma maior acurácia na aferição dos CNFP pode ter contribuído para distorcer a avaliação do seu efeito no desfecho de interesse. Além disso, trata-se de um estudo observacional no qual a intervenção não foi homoganeamente realizada em todos os pacientes. O estudo não avaliou ainda o impacto individual de cada um dos CNFP implantados. Tais limitações podem representar algum óbice ao estabelecimento de inferências de causalidade entre a frequência de realização dos cuidados de prevenção e a ocorrência de PAVM.

A adesão aos cuidados foi computada individualmente e não na soma de todos os fatores em estudo. Somente seis (1%) das 541 internações tiveram os cuidados realizados em 100% das oportunidades observadas. Diminuindo o ponto de corte da adesão simultânea para 80%, em seis cuidados, foram encontrados 13 (2,4%) das 541 internações; para uma adesão simultânea de 5 cuidados, o percentual subiu para 16% e de 4

cuidados, para 44%. O estudo trabalhou com um ponto de corte de 80%, de adesão aos cuidados realizados, mas com independência entre eles. De qualquer forma, a adesão do presente estudo, foi mais baixa do que preconizada pelas campanhas de, no mínimo, 95% para todos os cuidados simultâneos(64). Acredita-se que, com a adesão aos cuidados e com a simultaneidade de ocorrência, o impacto desses cuidados na prevenção da PAVM deva ser mais expressivo do que aqui observado.

Na Campanha das 100.000 vidas, 35 hospitais americanos apresentaram 44,5% de redução da PAVM. O pacote implantado foi o seguinte: elevação da cabeceira 30° a 45°; interrupção periódica da sedação; profilaxia de úlcera péptica e trombose venosa profunda (TVP). O alvo era alcançar uma adesão $\geq 95\%$ de todos os cuidados, ainda que os dois últimos não fossem considerados diretamente relacionados à prevenção da PAVM. (1).

A Campanha Canadense está no seu segundo ano, com a participação de 114 equipes das quais somente 75 (66%) têm submetidos os dados da intervenção. Metade desse grupo atingiu a meta de 5 PAVM/1000 dias de ventilação. A média nacional de PAVM foi 12,1/1000 dias de ventilação no primeiro ano da campanha e 10 PAVM /1000 dias de ventilação, no segundo. O pacote de prevenção é composto por: a) cabeceira da cama elevada 30° a 45°; b) interrupção diária da sedação com avaliação para prontidão para extubação, pela prova de respiração espontânea; c) uso de tubo e sondas via oral versus nasal para acesso da

traquéia e estômago; d) uso de tubos EVAC® para drenagem de secreção subglótica(66).

Desses dois exemplos de pacotes de prevenção, não foi trabalhada no protocolo do HCPA, a interrupção periódica da sonda, ainda que exista um trabalho de desmame realizado pelos fisioterapeutas na UTI. Também não foi utilizada a aspiração subglótica. Não se acredita que esteja aí a maior diferença nos resultados, mas, sim, na diferença do percentual de adesão aos cuidados realizados.

Considerando os achados do presente estudo, a adesão aos CNFP pode contribuir para a redução da incidência de PAVM nos serviços de terapia intensiva. A adesão aos cuidados em 100% das oportunidades tem sido o maior desafio a ser trabalhado segundo as discussões na literatura(67). Quando alcançados, ocorre uma diminuição considerável da PAVM, a demonstrar que muito ainda se tem a fazer para alcançar esse patamar. No estudo, ao verificar que o cuidado não tinha sido realizado, o observador não interferia. A possibilidade de passar para uma posição mais proativa pode melhorar a adesão, desde que essa intervenção tenha caráter educacional e não punitivo.

Antes de concluir é importante destacar, como contribuição para futuros estudos, o emprego de ferramentas da epidemiologia clínica, como os utilizados nesse estudo, para a melhoria da qualidade e segurança do paciente. Muito dos cuidados realizados em pacientes necessitam de um nível de evidências mais consistentes.

Alguns dos cuidados não farmacológicos de prevenção da ocorrência de PAVM não exigem tecnologia complexa para sua implantação, sendo exequíveis mesmo em contextos onde há limitação de recursos. Por isso, podem ser úteis para a prevenção da PAVM, desfecho com substancial morbidade e mortalidade.

Contribuição dos autores: DFV, participação em todas as fases do trabalho; RSK, discussão da metodologia, revisão literatura, coordenação da implementação, critérios de inclusão e exclusão, análise estatística, interpretação e discussão dos resultados, revisão e aprovação final do manuscrito, PDF, coordenação da metodologia, banco de dados, discussão dos resultados e revisão do manuscrito; MBW, discussão da metodologia e revisão estatística; LK e NK, responsabilidade pelo diagnóstico da PAVM e coordenação da coleta de dados no CTI; RS discussão da metodologia e aprovação do manuscrito, SPR, aprovação do manuscrito. RPS, revisão das condutas clínicas adotadas nos casos estudados, revisão do manuscrito.

Conflito de interesse: autores declararam não ter conflitos de interesse.

Agradecimentos: Estagiárias responsáveis pela revisão de prontuários, Maria Cristina Furin Ludwig, Karen Schein da Silva, Sofia Barilli; coleta de dados, Juliana Costa Karine de Abreu Martins, Lidiane da Silva Lopes, Lidiane Bitencourt Santiago, Marcela Esteves Petersen, Micaela Schmitt, Roberta Konrath; coleta e digitação de dados Talita Cardoso.

Fundo de pesquisa (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *J Qual Patient Saf.* 2005;31(5):243-48.
2. Lorente L, Blot S, Rello J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J.* 2007;30(6):1193-207.
3. Niederman MS, Craven DE, Bonten MJ, Chastre J, Craig WA, Fagon J, et al. ATS/IDSA. Guidelines for management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005. p. 388-416.
4. Masterton RG, Galloway A, French G, Street M, Armstrong J, Brown E, et al. Guidelines for management of hospital-acquired pneumonia in the UK: report of the working party on hospital-acquired pneumonia of the British Society for antimicrobial chemotherapy. *J Antimicrob Chem.* 2008 Jul;62(1):5-34.

5. Chastre J Y, Fagon J. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;165:867-903.
6. Cellis R, Torres A, Gatell J M, Almela M, Rodrigues-Roisin R, Agusti-Vidal A. Nosocomial pneumonia: a multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest* 1988;93:318-24.
7. Torres A, Aznar R, Gatell JM, Jimenez P, Gonzalez J, Ferrer A, et al. Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis.* 1990;142:523-28.
8. Cook D J, Walter S D, Cook R J, Griffith L E, Guyatt G H, Leasa D, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med.* 1998; 15 September 129(6):433-40.
9. Kollef M H. The prevention of ventilator-associated pneumonia. *N Engl J Med.* 1999 February, 25;340(8):627-34.
10. Leu H S, Kaiser D L, Mori M, et al. Hospital-acquired pneumonia attributable mortality and morbidity. *AM J Epidemiol.* 1989;129:1258-67.
11. Fagon J, Chastre JY, Hance AJ, Montravers P, Novara A, Gilbert C. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. *Am J Med.* 1993 Mar;94(3):281-8.
12. Rello J, Lorente C, Bodí M, Diaz E, Ricart M, Kollef MH. Why do physicians not follow evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia?: a survey based on the opinions of an international panel of intensivists. *Chest.* 2002 Aug;122(2):656-61.
13. Sierra R, Gordillo A. Prevention of hospital-acquired pneumonia. In: Rello J, editor. *Nosocomial pneumonia: strategies for management.* West Sussex: Wiley; 2008. p. 12-42.
14. Tablan O C, Anderson L J, Besser R, Bridges C, Hajjeh R, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, et al. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of the CDC and the Health-care Infection Control Practices advisory committee. *MMWR Recommendations and Reports Issues.* 2004 April 16;53(RR-3):1-36.
15. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet.* 2000;356:1307-12.
16. Rello J. *Nosocomial Pneumonia - strategies for management.* 1 ed. West Sussex: Wiley; 2007.
17. Salahuddin N, Zafar A, Sukhyani L, et al. Reducing ventilator-associated pneumonia rates through a staff education programme. *J Hosp Infect.* 2004;57:223-7.
18. Zack J E, Garrison T, Trovillion E, et al. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2002;30:2407-12.
19. Baxter A D, Allan J, Beddard J, et. Adherence to simple and effective measures reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Can J Anaesth.* 2005;52:535-41.

20. Department of Health and the Hospital Infection Society. The epic project: developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. Department of Health (England). *J Hosp Infect.* 2001 Jan;47(Suppl):S3-S82.
21. Weinstein R A. Epidemiology and control of nosocomial infections in adult intensive care units. *AM J Med.* 1991;91:S179-S84.
22. Iregui M, Ward S, Fraser VJ. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia *Chest.* 2002;122:262-8.
23. Evans R S, Pestotnik S L, Classen D C, Clemmer T P, Weaver L K, Orme J F J, et al. A computer-assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents. *N Engl J Med.* 1998;338:232-8.
24. Holzapfel L, Chevret S, Madinier G, et al. Influence of long-term oro- or nasotracheal intubation on nosocomial maxillary sinusitis and pneumonia: results of a prospective, randomized, clinical trial. *Crit Care Med.* 1993;21:1132-8.
25. Brook A D, Ahrens T S, Schaiff R, Prentice D, Sherman G, Shannon W, et al. Effect of a nursing-implemented sedation protocol on the duration of mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 1999;27:2609-15.
26. Thorens J B, Kaelin R M, Jolliet P, Chevrolet J C. Influence of the quality of nursing on the duration of weaning from mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med.* 1995;23:1807-15.
27. DePew C L, McCarthy M S. Subglottic Secretion Drainage AACN. 2007 October-November;18(4):366-79.
28. Combes P, Fauvage B, Oleyer C. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated. *Intensive Care Med.* 2000;26:878-82.
29. Delfuzian C, Shojania K, Collard H R, et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *AM J Med.* 2005;118:11-8.
30. Guyton D C, Barlow M R, Besselievre T R. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med.* 1997;25:91.
31. Valencia M, Ferrer M, Farre R, Navajas D, Badia J R, Nicolas J M, et al. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patient in semirecumbent position: a randomized trial. *Crit Care Med.* 2007;35(6):1543-49.
32. Subramanian I, Hyzy R. Endotracheal tube management. UpToDate; 2006.
33. Cook D J, De Jonghe B, Brochard L, Brun-Buisson C. Influence of airway management on ventilator-associated pneumonia: evidence from randomized trials. *JAMA.* 1998;279:781-7.
34. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154:625-8.
35. Bench S. Humidification in the long-term ventilated patient; systematic review. *Intensive and Critical Care Nursing.* 2003;19:75-84.

36. Dodek P, Keenan S, Cook D J, Heyland D, Jacka M, Hand L, et al. Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. *Ann Intern Med.* 2004 17 August 141(4):305-13.
37. Kess J P, Pohlman A S, O'Connor M F, Hall J B. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical vent. *N Engl J Med.* 2000;342:1471-7.
38. Marelich G P, Murin S, Battistella F, Inciardi J, Vierra T, Roby M. Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest.* 2000;118:459-67.
39. Thorens J B, Kaelin R M, Jolliet P, Chevrolet J C. Influence of the quality of nursing on the duration of weaning from mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med.* 2002(346):1715-22.
40. Drakulovic M B, Torres A, Bauer T T, Nicolas J M, Nogué S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet.* 1999 November, 27;354:1851-58.
41. Grap M J. Effect of backrest elevation on the development of ventilator-associated pneumonia. *Am J Crit Care.* 2005 July;14(4):325-33.
42. Balonov K, Miller A D, Lisbon A, Kaynar A M. A novel method of continuous measurement of head of bed elevation in ventilated patients. *Intensive Care Med.* 2007;33:1050-54.
43. Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, Piera C, de la Bellacasa J P, Cobos A, et al. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med.* 1992;116:540-3.
44. Orozco-Levi M, Torres A, Ferrer M, Piera C, El-Ebiary M, de la Bellacasa J P, et al. Semirecumbent position protects from pulmonary aspiration but not completely from gastroesophageal reflux in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:1387-90.
45. Chan E Y, Ruest A, Maureen O M, Cook D J. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2007 26 Mar;334:889-99.
46. D'Amico R, Pifferi S, Leonetti C, Torri V, Tinazzi A, Liberati A. Effectiveness of antibiotic prophylaxis in critically ill adult patients: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ.* 1998;316:1275-85.
47. Roukema J A, Carole E J, Prints J G. The prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery in patients with non compromised pulmonary status. *Arch Surg.* 1988;123:30-4.
48. Vraciu J K, Vraciu R A. Effectiveness of breathing exercises in preventing pulmonary complications following open heart surgery. *Phys Ther.* 1977;57:1367-71.
49. Celli B R, Rodrigues K S, Snider G L. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am Rev Respir Dis* 1984;130:12-5.

50. van Nieuwenhoven CA, Buskens E, van Tiel FH, Bonten MJ. Relationship between methodological trial quality and the effects of selective digestive decontamination on pneumonia and mortality in critically ill patients. *JAMA*. 2001 Jul;286(3):335-40.
51. Needleman J, Buerhaus P, Mattke S, Stewart M, Zelevinsky K. Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals. *N Engl J Med*. 2002 May 30;346(22):1715-22.
52. Labeau S, Vandijck D, Rello J, Adam S, Rosa A, Wenisch C, et al. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among European intensive care nurses. *J Hosp Infect*. 2008 23 august 2008;70:180-5.
53. Cason C L, Tyner T, Saunders S, Broome L. Nurses' implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the center for disease control and prevention. *Am J Crit Care* 2007;16(1):28-36.
54. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens J P, Lew D P, Suter P M. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis*. 1991;143:1121-9.
55. Kirkwood B R, Sterne J. *Essential Medical Statistics*. 2 ed. Malden; 2004.
56. Kluck M M. *Metodologia para ajuste de indicadores de desfechos hospitalares por risco prévio do paciente*. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese (Doutorado em Epidemiologia) Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2004.
57. Rothman K J, Greenland S, Lash T L. *Modern epidemiology*. 3 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
58. Cordeiro R. O mito da doença rara. *Rev Bras Epidemiol*. 2005;8(2):111-6.
59. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2008 19 February 2008;34:1188-99.
60. Ntoumenopoulos G, Presneill J J, McElholum M, Cade J F. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2002;28(7):850-6.
61. Safdar N, Crinich C J, Maki D G. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care*. 2005 June 2005;50(6):725-39.
62. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D, et al. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: prevention. *J Crit Care*. 2008;23:126-37.
63. Ross A, Crumpler J. The impact of an evidence-based practice education program on the role of oral care in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2007;23:132-6.
64. Baker G R, Flintoft V, Kam Stephanie, Safer Healthcare Now. *Safer Healthcare Now! Annual Report 2007-2008 SHN Year 2 of Phase 1 results - Report from*

- Central Measurement Team 2008 May 5, 2008 [cited 2008 Nov 20, 2008]; Available from: <http://www.saferhealthcarenow.ca/>
65. Omrane R, Eid J, Perreault M M, Yazbeck H, Berbiche D, Gursahaney A, et al. Impact of a protocol for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Pharmacother.* 2007;41:1390-6.
 66. Safer Healthcare Now Campaign. Getting started kit: prevention of ventilator-associated pneumonia in adults. How-to guide 2007 [cited 10/11/2008]; Available from: <http://www.saferhealthcarenow.ca/EN/Interventions/VAP/Documents/VAP%20Getting%20Started%20Kit.pdf>
 67. Fox M Y. Toward a zero VAP rate - personal and team approaches in the ICU. *Crit Care Nurs Q.* 2006;29(2):108-14.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevenção da PAVM requer um cuidado especial dos gestores e dos profissionais da terapia intensiva com objetivo de reduzir ao mínimo sua ocorrência, nas causas possíveis de serem evitadas.

Para isso, é importante que os gestores das UTIs, além de conhecerem o perfil e a gravidade de sua clientela, tanto padronizem os critérios do diagnóstico da PAVM, como utilizem estratégias de prevenção e acompanhem sistematicamente os indicadores antes definidos para monitorização e vigilância epidemiológica desse agravo. A educação em serviço deve ser permanente, e os processos do cuidado, precisam ser revistos e auditados. A retroinformação dos resultados torna-se necessária para manutenção da sensibilização e da motivação do grupo na prevenção da PAVM.

Para o sucesso dos CNFP, previstos no protocolo ora estudado, é vital que exista a capacitação de toda equipe multiprofissional na compreensão da importância da prevenção, e no seu comprometimento.

Este estudo demonstrou que a implantação do protocolo de prevenção possibilitou uma redução em torno de 27,6% na incidência de PAVM, aumentando a segurança do paciente.

A adesão às medidas preventivas pode contribuir para a redução da incidência de PAVM nos serviços de terapia intensiva. A adesão aos cuidados, em 100% das oportunidades, assume caráter de desafio para as equipes de saúde, todavia, quando alcançada, tem refletido em diminuição considerável da PAVM.

Encontra-se, no presente estudo, uma associação entre a frequência de observância de quatro dos seis cuidados não farmacológicos de prevenção da PAVM e a ocorrência desse desfecho, ajustado para os seguintes fatores de confundimento: sexo, idade, número de intubações, escore de APACHE II, início da VM antes da internação no CTI e tempo de VM. A realização de **fisioterapia respiratória**, em mais de 80% das observações, esteve associada a uma redução na razão de chances de ocorrência de PAVM de 61% (OR = 0,39; IC95%:0,18 a 0,84). A manutenção da **cabeceira da cama elevada $\geq 30^\circ$** , em mais de 80% das oportunidades, esteve associada à redução na razão de chances de PAVM em 43% (OR=0,57 IC95%:0,31 a 0,99). O modelo final identificou a presença de interação entre a realização dos cuidados de **higiene oral** e monitorização da **pressão do balonete** do tubo traqueal: quando esses dois fatores foram observados conjuntamente, em pelo menos 80% das observações realizadas, estiveram associados a uma redução na razão de chances de ocorrência de PAVM de 56% (OR = 0,44, IC95%:0,24 a 0,82) para higiene oral e 58% (OR = 0,42, IC95%:0,21 a 0,85) para monitorização da pressão do balonete. Nas situações em que a monitorização da pressão do balonete esteve presente em menos de 80% das observações, a higiene oral passou a ser um fator de razão de chances, aumentando em 69% a incidência do desfecho (IC95%:0,77 a 3,70). Por outro lado, nas situações em que a realização da higiene oral esteve presente, em menos de 80% das oportunidades observadas, a medida da pressão do balonete passou a ser um fator de razão de chances, aumentando em 61% (IC 95%: 1,17 a 4,76).

Os cuidados de manutenção do circuito e HME não mostraram associação com a PAVM, diferentemente de outros estudos.

Pressupondo a existência de uma relação de causalidade entre a realização das medidas não farmacológicas de prevenção e a ocorrência de PAVM, estimou-se a fração de risco atribuível para não realização de FR, HO, monitorização PB e manutenção da HOB em frequência adequada, implicando na ocorrência de, respectivamente, 49% (IC95%:13%-65%), 29% (IC95%:9%-39%), 32% (IC95%:8%-44%) e 9% (IC95%:0%-13%) das PAVM.

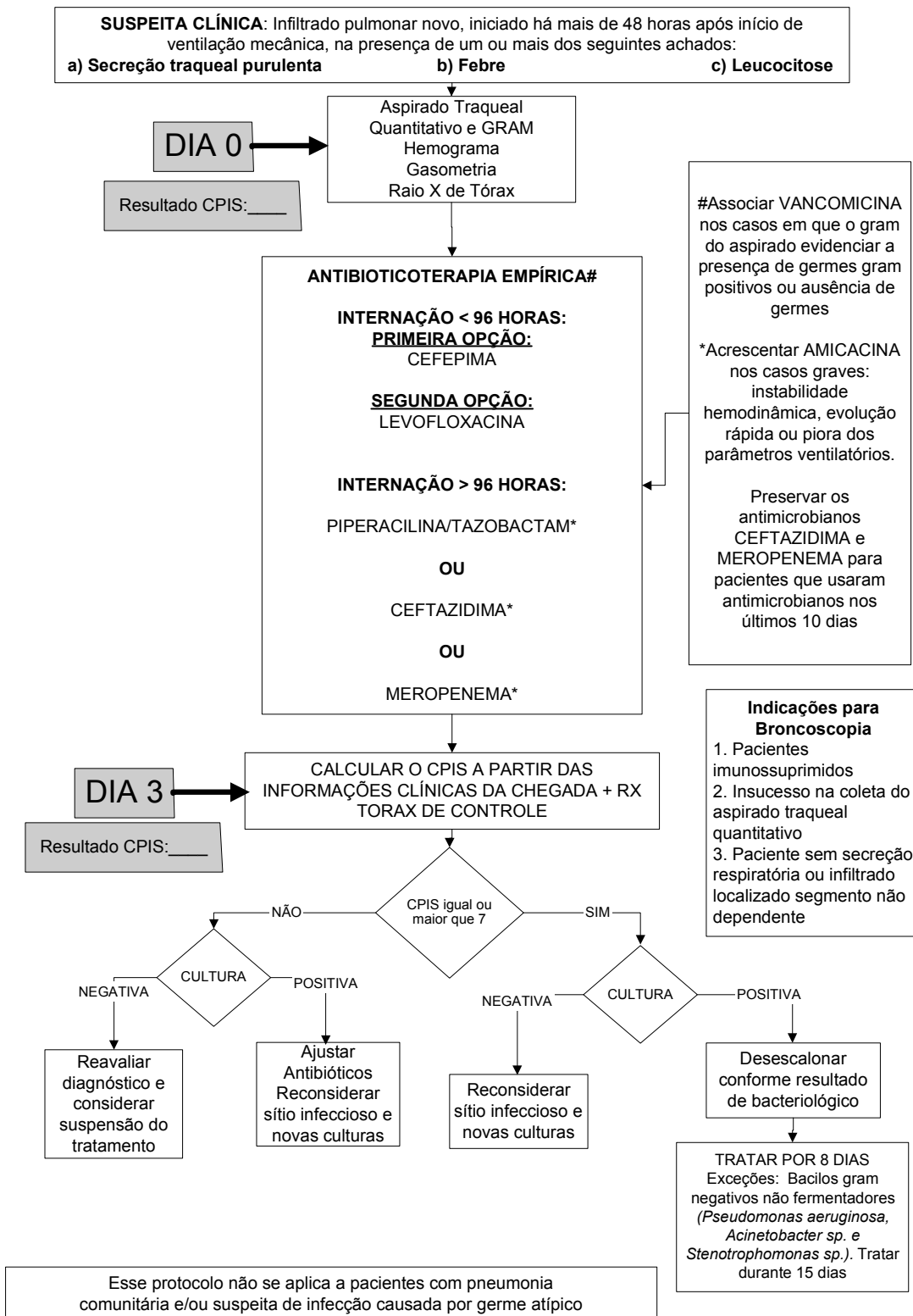
Alguns dos cuidados não farmacológicos de prevenção da ocorrência de PAVM não exigem tecnologia complexa para sua implantação, sendo exequíveis mesmo em contextos onde há limitação de recursos. Eles podem ser úteis para a prevenção da PAVM, desfecho com substancial morbidade e mortalidade.

Destacamos ainda, como contribuição para futuros estudos, o emprego de ferramentas da epidemiologia clínica, como os utilizados nesse estudo, para a melhoria da qualidade e segurança do paciente. Muito dos cuidados realizados em pacientes necessitam de um nível de evidências mais consistentes

ANEXOS

ANEXO A**PROTOCOLO DE PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE
PNEUMONIA ASSOCIADO À VENTILAÇÃO MECÂNICA DO
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE**

PROTOCOLO ASSISTENCIAL PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA



HOSPITAL DE
CLÍNICAS
PORTO ALEGRE RS

**PROTOCOLO ASSISTENCIAL
PNEUMONIA ASSOCIADA À
VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Identificação

Nome: _____

Prontuário: _____

PROTOCOLO ASSISTENCIAL PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA

MEDIDAS DE PREVENÇÃO DA PNEUMONIA

- Higienização das mãos com água e sabão ou álcool gel sempre que contato com o paciente e, em especial, secreções respiratórias e materiais, equipamentos e superfícies contaminadas por essas secreções. Nestes casos, usar luvas e aventais.
- Limpeza, desinfecção e esterilização adequadas nos materiais e equipamentos utilizados em terapia respiratória.
- Manter filtro respiratório acima do tubo e traquéia artificial do paciente.
- Desprezar fluidos acumulados nos circuitos de ventilação mecânica (utilizar luvas e higienizar as mãos ao desconectar os circuitos).
- Manter paciente com cabeceira elevada em 30° a 45°.
- Verificar rotineiramente localização das sondas gastroenterais.
- Não instilar SF para aspirar secreções
- Aspirar paciente somente quando tiver secreção
- Utilizar técnica asséptica, uso de luvas e aventais para entubação traqueal, realização de traqueostomias, trocas de cânulas e curativos.
- Promover exercícios respiratórios ativos ou passivos, utilizando fisioterapia e outros dispositivos para estimulação.

RESULTADOS DO ASPIRADO TRAQUEAL QUANTITATIVO

- Ausência de crescimento bacteriano significativo (quando houver crescimento $< 10^5$ UFC/mL)
- = 10^5 UFC por mL – crescimento bacteriano significativo. Consultar antibiograma

RESULTADOS DO LAVADO BRONCO-ALVEOLAR

- Ausência de crescimento bacteriano significativo (quando houver crescimento $< 10^4$ UFC/mL)
- = 10^4 UFC por mL – crescimento bacteriano significativo. Consultar antibiograma

CÁLCULO DO ESCORE CLÍNICO DE INFECÇÃO PULMONAR (CPIS)

TEMPERATURA (°C)

- $\geq 36,5$ e $\leq 38,4$ = 0 ponto
- $\geq 38,5$ e $\leq 38,9$ = 1 ponto
- ≥ 39 ou ≤ 36 = 2 pontos

LEUCÓCITOS (mm³)

- ≤ 4.000 e ≥ 11.000 = 0 ponto
- ≤ 4.000 ou ≥ 11.000 = 1 ponto + formas jovens > 500 = adicionar um ponto

SECREÇÃO TRAQUEAL

- Ausente = 0 ponto
- Presente e não purulenta = 1 ponto
- Presente e purulenta = 2 pontos

OXIGENAÇÃO: PA_{O_2}/FI_{O_2} mm Hg

- ≥ 240 ou SARA* = 0 ponto
- ≤ 240 e sem SARA = 2 pontos

RADIOGRAFIA PULMONAR

- Sem infiltrado = 0 ponto
- Infiltrado difuso = 1 ponto
- Infiltrado localizado = 2 pontos

PROGRESSÃO DO INFILTRADO PULMONAR

- Sem progressão radiológica = 0 ponto
- Progressão radiológica (excluído IC e SARA) = 2 pontos

CULTURA DO ASPIRADO TRAQUEAL

- Ausência de crescimento bacteriano significativo = 0 ponto
- Presença de bactéria patogênica = 1 ponto
- Concordância entre a bactéria patogênica encontrada no gram e na cultura adicionar 1 ponto

Na avaliação inicial são consideradas as cinco primeiras variáveis do CPIS. O CPIS em 72 horas (Dia 3) é calculado com base nas sete variáveis e considera a progressão do infiltrado e dos resultados da cultura do aspirado traqueal quantitativo.

Um escore ≥ 7 na avaliação inicial ou em 72 horas é considerado como sugestivo de pneumonia.

* SARA definida como $Pa_{O_2}/FI_{O_2} \leq 200$, pressão capilar pulmonar ≤ 18 mm Hg e infiltrado bilateral agudo

PRINCÍPIOS PARA O USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

- Procurar preservar o uso do antibiótico Ampicilina + Sulbactam para uso em pacientes com infecção por *Acinetobacter* sp.
- As cefalosporinas de terceira geração, em especial, a ceftazidima, devem ser poupadas em função do elevado risco de desenvolvimento de bactérias produtoras de ESBL (beta-lactamase de espectro ampliado).
- Em caso de infecções causadas por cepas de bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella* sp produtoras de ESBL sensíveis somente a antibióticos carbapenêmicos, a recomendação de tratamento é Ertapenema. Esse antimicrobiano não é recomendado para o tratamento de *Pseudomonas* sp. por baixa eficácia.
- O uso dos carbapenêmicos em larga escala está associado ao desenvolvimento de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* resistentes. Assim, sempre que possível esta classe de drogas deve ser preservada sempre que possível.
- O uso de anaerobicidas e vancomicina são fatores de risco para o desenvolvimento de *Enterococcus* sp. resistentes, motivo pelo qual vancomicina deve ser preservada sempre que possível.

ANEXO B

**APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELA COMISSÃO
DE PESQUISA E ÉTICA EM SAÚDE DO HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE**



HCPA - HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação
COMISSÃO CIENTÍFICA E COMISSÃO DE PESQUISA E ÉTICA EM SAÚDE

A Comissão Científica e a Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde, que é reconhecida pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/MS como Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e pelo Office For Human Research Protections (OHRP)/USDHHS, como Institutional Review Board (IRB0000921) analisaram o projeto:

Projeto: 06-659

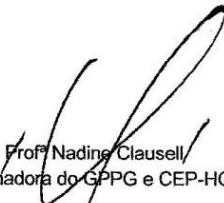
Pesquisadores:

RENATO SELIGMAN
SERGIO PINTO RIBEIRO
AFONSO LUIS BARTH
DENISE PIRES MACHADO
LORIANE RITA KONKEWICZ
RODRIGO PIRES DOS SANTOS
RICARDO DE SOUZA KUCHENBECKER

Título: AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO PROTOCOLO ASSISTENCIAL DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PACIENTES INTERNADOS NO CENTRO DE TRATAMENTO INTENSIVO DO HCPA

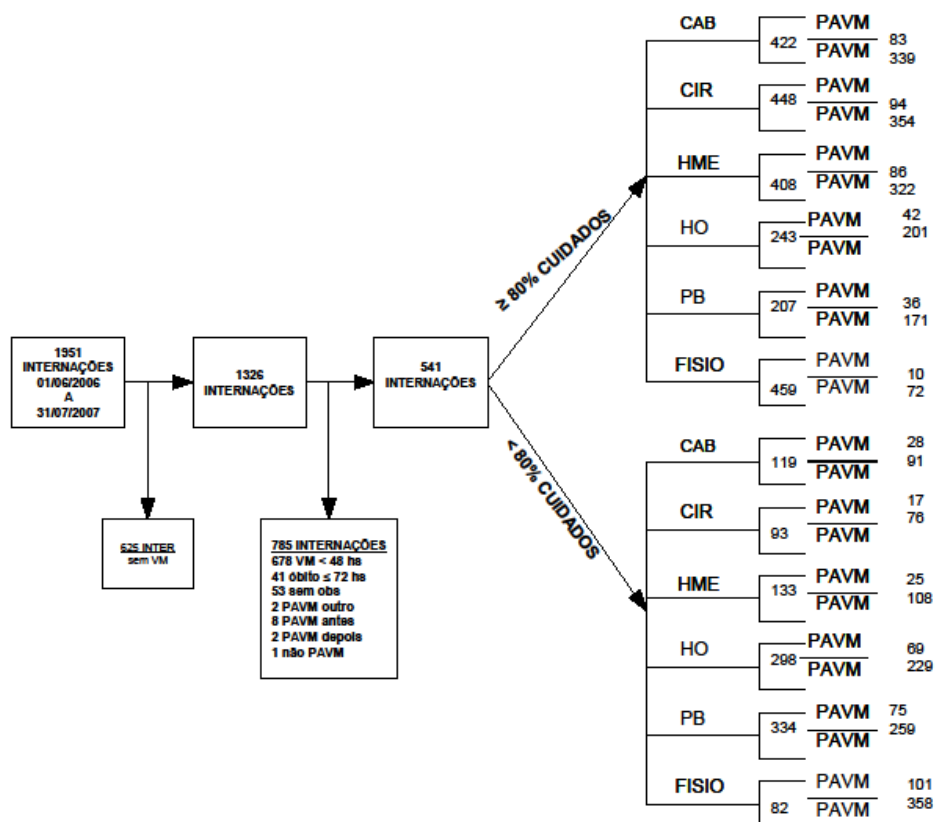
Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais, especialmente as Resoluções 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicada ao CEP/HCPA. Os membros do CEP/HCPA não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

Porto Alegre, 29 de junho de 2007.


Prof. Nadine Clausell,
Coordenadora do GPPG e CEP-HCPA

APÊNDICES

APÊNDICE A - DELINEAMENTO DO ESTUDO COORTE



APÊNDICE B-TABELA DE CÁLCULO DA FRAÇÃO ATRIBUÍVEL NA POPULAÇÃO

Calculo do Fração Atribuível a População - FRAp transformando o OR em RR														
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	N	P	R
	OR(RL)	LI-OR(RL)	LS-OR(RL)											
	OR(prot-Orig)	LI-OR(prot-Orig)	LS-OR(prot-Orig)	I(PAVM em Pac c /cuidado)	P(falta de cuidado nos casos)	FRAp	LI-FRAp	LS-FRAp	OR(FC)	RR(FC)				
fisioterapia	0,39	0,18	0,84	0,12	0,91	0,49	0,13	0,65	2,56	2,15	5,49	3,55	1,19	1,16
cabeceira	0,57	0,33	0,99	0,20	0,25	0,09	0,00	0,13	1,75	1,53	3,03	2,17	1,01	1,01
higiene oral	0,44	0,24	0,82	0,17	0,62	0,29	0,09	0,39	2,27	1,86	4,20	2,71	1,22	1,17
balonete	0,42	0,21	0,85	0,17	0,68	0,32	0,08	0,44	2,36	1,91	4,78	2,89	1,17	1,14
filtro	1,14	0,66	1,99	0,21	0,23	-0,03	-0,18	0,06	0,87	0,90	1,52	1,37	0,50	0,56
circuito	1,30	0,68	2,49	0,21	0,15	-0,04	-0,18	0,04	0,77	0,81	1,48	1,34	0,40	0,46

FÓRMULAS		
G	FRAp	$F7*((K7-1)/K7)$
H	LI_FRAp	$F7*((O7-1)/O7)$
I	LS_FRAp	$F7*((M7-1)/M7)$
J	OR(FC)	$1/B7$
K	RR(FC)	$J7/((1-E7)+(E7*J7))$
L		$1/C7$
M		$L7/((1-E7)+(E7*L7))$
N		$1/D7$
O		$N7/((1-E7)+(E7*N7))$

LEGENDA	
FRAp	Fração Atribuível a População
LI	Limite inferior
LS	Limite superior
OR	Odds ratio
RR	Risco relativo
I	Incidência
P	Prevalência

APÊNDICE C - DICIONÁRIOS DE DADOS DO ESTUDO

TABELA LISTA DE PACIENTES

PLANILHA_1 = LISTA COMPLETA 01/01/2006 a 31/07/2007

PLANILHA_2 = LISTA PACIENTES DO ESTUDO 01/06/2006 A 31/07/2007

RÓTULO	NOME	COLUNA	FORMATO	VALORES PERMITIDOS
reg_pac	Registro do paciente	A	Número	
rpt	Revisão de prontuário	B	número	1 = sim 0 = não
pesq	Sujeitos de pesquisa inclusão ou motivo da exclusão	C	Numero	1= incluído pesquisa 2 = excluído p/ critério 3 = excluído s/observação 4 = excluído p/pavm antes 5 = excluído PAVM outro local ou após 6 =excluído não ser PAVM (tempo de ventilação) 7 = excluído por óbito com <72 horas VM
int	Número da Internação do paciente no CTI no período do estudo	D	Número	1 = primeira internação 2 = segunda internação 3 = terceira internação
nint	Número total de internações que o paciente teve no período do estudo	E	Número	N = 1,2,3, n
pavm	Pacientes que tiveram PAVM no período do estudo	F	Número	1 = sim 0 = não 2= PAVM antes 01/06/06 3= PAVM depois 31/07/07 4= PAVM outro local 5 = Não era PAVM
dt_pavm	Data da PAVM	G	Data	dd/mm/aaaa
se	Motivo de saída do estudo	H	Número	0 = excluído do estudo 1 =data da PAVM 2 = data do óbito 3 = data término VM 4 = término do estudo
dt_saida_e	Data da saída do estudo	I	Data	dd/mm/aaaa
Pavm_tm	Tempo VM até a PAVM dos pacientes com PAVM	J	Número	Numero de dias 999 = pacientes sem PAVM
dt_nasc	Data nascimento do paciente		Data	dd/mm/aaaa
idade	Idade	K	Cálculo	(data nascimento- data adm CTI)/365,25
sexo	Sexo do paciente		Número	1 = masculino 2 = feminino
adm_hcpa	Data de admissão no HCPA	L	Data	dd/mm/aaaa hh:mm
adm_cti	Data entrada no CTI	M	Data	dd/mm/aaaa hh:mm
saida_cti	Data de saída do CTI	N	Data	dd/mm/aaaa hh:mm
box	Box do paciente	O	Numero	1 a 34

area	Área do CTI pac internou	P	Numero	1 = Área 1 CTI Geral 2 = Área 2 CTI Geral 3 = Cardíaca
tp_int	Cálculo do tempo de internação		Número	Data de saída do CTI – Data de entrada no CTI
tp_vm	Tempo de VM em dias	Q	Numero	N = 0, 1 ,2 ,n
tvm	Numero de períodos de VM que o paciente apresentou na internação	S		1 , 2 ,3 ,n
obito_hc	Óbito no HCPA	T	Numero	1 = sim = S 0 = não = N
obito_cti	Óbito no CTI	U	Numero	1 = sim = S 0 = não = N
dt_obito	Data de óbito	V	data	dd/mm/aaaa hh:mm
tp_vm_ob	Tempo da VM ate o óbito (data de óbito e diferente da data saída do CTI)	W	Calculo	Data óbito – data adm no CTI
apache	APACHE do paciente na internação do CTI	Y	Numero	N = 0 a 80
r_obito	Risco de óbito	X	Numero	
n_obs	Numero de observações realizadas	AA	Numero	
p_cab	% de observ positivas cabeceira	AB	Numero	0 a 1
p_fil_p	% de observ positivas circuito	AC	Numero	0 a 1
p_fil_l	% de observ positivas filtro limpo	AD	Numero	0 a 1
p_balo	% de observ positivas balonete	AE	Numero	0 a 1
p_ho	% de observ positivas higiene oral	AF	Numero	0 a 1
p_fisio	% de observ positivas fisioterapia	AG	Numero	0 a 1
nas	NAS dos pacientes com revisão do prontuário	AH	Numero	0 a 177
asa	ASA dos pacientes cirúrgicos	AI	Numero	1 a 4
Sofa	SOFA dos pacientes com revisão de prontuário	AJ	Numero	

PLANILHA DE OBSERVAÇÕES

LEGENDA CORES

PLANILHA OBSERVAÇÕES: AZUL CLARO = PAVM

AMARELO = INTERNAÇÃO NECESSITA DE REVISÃO

ROSA = OBSERVAÇÕES A SEREM REVISADAS

RÓTULO	NOME	COLUNA	FORMATO	VALORES PERMITIDOS
data_obs	Data observação	A		Dd/mm/aaaa
turno	Turno da observação	B		1= manhã 2 = tarde 3 = noite 1 4 = noite 2 5 = noite 3

area	Área CTI paciente internou	C		1 = box 10 a 21 2 = Box 22 a 34 3 = Box 1 a 9
box	Box do paciente	D		1 a 34
int	Número da internação	E		n = 1,2,3,n
pesq	Paciente incluído na pesquisa ou excluído	F		1 = incluído 2 = excluído
regpac	Registro do paciente	G	número	número
pavm	Paciente fez PAVM	H		0 = não fez PAVM 1 = PAVM
dt_pavm	Data PAVM	I		dd/mm/aaaa
apache	Escore APACHE na internação	J		0 a 80
vm	Numero do período de VM	K		N = 1, 2, 3, n
tvm	Numero total de períodos de VM	L		N = 1, 2, 3, n
tp_vm	Tempo de VM	M		N = 1, 2, 3, n 9999 = missing
cabeceira	Cabeceira elevada $\geq 30^\circ$	N		0 = não 1 = sim 8 = não se aplica 9 = dado não verificado
circuito	Circuito Ventilação limpo	O		0 = não 1 = sim 8 = não se aplica 9 = dado não verificado
filtro_liq	Filtro seco e limpo	P		0 = não 1 = sim 8 = não se aplica 9 = dado não verificado
balonete	Verificada a pressão do balonete	Q		0 = não 1 = sim 8 = não se aplica 9 = dado não verificado
hig_oral	Realizado higiene oral	R		0 = não 1 = sim 8 = não se aplica 9 = dado não verificado
fisio	Realizado fisioterapia	S		0 = não 1 = sim 8 = não se aplica 9 = dado não verificado

PLANILHA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

LEGENDA CORES

PLANILHA VM_CLA_TEMP = AZUL CLARO = REGISTROS DUPLOS
 AMARELO = NECESSITA DE REVISÃO
 ROSA = PACIENTES COM MENOS DE 48 HORAS DE VM
 ROXO CLARO = PACIENES TEM TEMPO DE VM, MAS NÃO TEM OBSERVAÇÃO

Data da saída: 1 = data da PAVM; 2 = data óbito; 3 = data saída do CTI; 4 = término do estudo

RÓTULO	NOME	COLUNA	FORMATO	VALORES PERMITIDOS
reg_pac	Registro do paciente	A	Número	número
sexo		B	numero	1 = masculino = M 2 = feminino = F
dt_nasc	Data nascimento	C		Dd/mm/aaaa
dth_adm_hcpa	Data admissão HCPA	D		
dth_alta_hcpa	Data alta HCPA	E		
dth_adm_cti	Data entrada CTI	F		
dth_saida_cti	Data saída CTI	G		
dt_obito	Data óbito	H		
box_cti	Box CTI	I		
apache	Escore APACHE	J		
cod_proc	Cod procedimento	K		
desc_proc	Descrição procedimento	L		
dt_inicio_proc	Data inicio procedimento	M		
dt_fim_proc	Data fim procedimento	N		
duplo_proc	Duplo procedimeto	O		Falso Verdadeiro
t_vm	Tempo de VM De cada período de VM	P	Cálculo	=dt_fim_procedimento – dt_inicio_procedimento = 0n - Nn
ttvm	Tempo total de VM	Q	Calculo	= soma de todos os períodos de VM de um mesma internação = tempo total em dias de VM de uma internação
vm	Número da VM de uma mesma internação	R	Número	Numa mesma internação 1 = período 1 2 = período 2 3 = período 3
tvm	Indica quantos períodos de VM o paciente teve numa mesma internação	S	Número	Soma dos períodos de VM de uma mesma internação 1 = 1 período VM 2 = 2 períodos VM 3 = 3 períodos VM N = n períodos VM
int	Número de internações de um mesmo paciente durante a mesma intenação no HCPA	T	Número	1 = primeira internação 2 = segunda internação 3 = terceira internação
pesq	Pesquisa	U	Numero	1= pesquisa 2 = excluído p/ critério 3 = excluído s/observação 4 = fez PAVM antes estudo
n	Contagem do número de pacientes em VM 1 = paciente é válido para VM	V	Número	0 = < 48 horas VM 1 = > 48 horas VM 3 = já foi contado 2 período numa mesma internação