

# Estratégias para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: revisão integrativa

*Strategies for preventing ventilator-associated pneumonia: an integrative review*

*Estrategias para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica: revisión integrativa*

**Raimunda Xavier Alecrim<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-7775-5853

**Mônica Taminato<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-4075-2496

**Angélica Belasco<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-0307-6225

**Maria Cristina Barbosa Longo<sup>I</sup>**

**Denise Miyuki Kusahara<sup>I</sup>**

**Dayana Fram<sup>I,II</sup>**

ORCID: 0000-0001-6366-2325

<sup>I</sup>Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem. São Paulo-SP, Brasil.

<sup>II</sup>Universidade Federal de São Paulo, Hospital São Paulo, Serviço de Controle de Infecção Hospitalar. São Paulo-SP, Brasil.

## Como citar este artigo:

Alecrim RX, Taminato M, Belasco A, Longo MCB, Kusahara DM, Fram D. Strategies for preventing ventilator-associated pneumonia: an integrative review. Rev Bras Enferm [Internet]. 2019;72(2):521-30. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0473>

## Autor Correspondente:

Raimunda Xavier Alecrim

E-mail: [raimundaalecrim@bol.com.br](mailto:raimundaalecrim@bol.com.br)



**Submissão:** 13-12-2017

**Aprovação:** 20-08-2018

## RESUMO

**Objetivo:** identificar estudos acerca de estratégias de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica implantadas em serviços de saúde e classificar o nível de evidência destes. **Método:** revisão integrativa da literatura, em sete bases de dados, incluindo os seguintes descritores: "Prevention and Control AND Pneumonia Ventilator-Associated AND Intensive Care Units AND Bundle AND Patient Care". **Resultados:** foram incluídas 23 produções científicas. Dentre os conjuntos de medidas de prevenção identificados, nove (39,1%) contemplam de três a cinco estratégias. As mais frequentes foram: decúbito elevado – 22 (95,6%); higiene oral com clorexidina – 19 (82,6%); e redução da sedação sempre que possível – 14 (60,8%). **Considerações Finais:** a aplicação de medidas baseadas em evidências científicas são comprovadamente eficazes quando aplicadas em conjunto, impactando na redução da densidade de incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica.

**Descritores:** Prevenção de Doenças; Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; Pacotes de Assistência ao Paciente; Unidades de Terapia Intensiva; Enfermagem.

## ABSTRACT

**Objective:** to identify studies about strategies for prevention of ventilator-associated pneumonia deployed in health services and classify their level of evidence. **Method:** integrative review of the literature, in 7 databases, which included the following descriptors: Prevention and Control AND Pneumonia Ventilator-Associated AND Intensive Care Units AND Bundle AND Patient Care. **Results:** twenty-three scientific productions were included. Of the preventive measures identified, 9 (39.1%) correspond from three to five strategies. The most frequent were: 22 (95.6%) lying with head elevated, 19 (82.6%) oral hygiene with chlorhexidine and 14 (60.8%) reduction of sedation whenever possible. **Final Consideration:** the application of measures based on scientific evidence is proven to be effective when carried out in conjunction, impacting the reduction of the incidence of ventilator-associated pneumonia.

**Descriptors:** Disease Prevention; Ventilator-Associated Pneumonia; Patient Care Bundles; Intensive Care Unit; Nursing.

## RESUMEN

**Objetivo:** identificar estudios sobre estrategias de prevención de neumonía asociadas a la ventilación mecánica implantadas en servicios de salud y clasificar el nivel de evidencia de los mismos. **Método:** revisión integrativa de la literatura, en 7 bases de datos, que incluyó los siguientes descriptores: Prevention and Control AND Pneumonia Ventilator-Associated AND Intensive Care Units AND Bundle AND Patient Care. **Resultados:** Se incluyeron 23 producciones científicas. Entre los conjuntos de medidas de prevención identificados, 9 (39,1%) contemplan entre tres a cinco estrategias. Fueron las más frecuentes: el decúbito elevado, 22 (95,6%); la higiene oral con clorhexidina, 19 (82,6%); y la reducción de la sedación siempre que sea posible, 14 (60,8%). **Consideraciones Finales:** La aplicación de medidas basadas en evidencias científicas es comprobadamente eficaz cuando se aplica en conjunto, impactando en la reducción de la densidad de incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

**Descriptorios:** Prevención de Enfermedades; Neumonía Asociada al Ventilador; Paquetes de Atención al Paciente; Unidades de Cuidados Intensivos; Enfermería.

## INTRODUÇÃO

Infecções relacionadas à assistência à saúde (Iras) são eventos adversos graves que acometem pacientes hospitalizados, principalmente em unidade de terapia intensiva (UTI)<sup>(1)</sup>. Dentre elas destaca-se a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), definida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como a pneumonia evidenciada após 48 horas do início da ventilação mecânica (VM), associada a critérios clínicos, radiológicos e laboratoriais<sup>(2)</sup>.

Nos Estados Unidos da América (EUA), cerca de 300 mil pacientes são submetidos à VM a cada ano e, apesar dos esforços para redução da PAV<sup>(3)</sup>, a densidade de incidência dessa infecção ainda se mantém em torno de 4,4 casos/1.000 VM-dia<sup>(1)</sup>.

De acordo com o Sistema de Vigilância de Infecções Hospitalares do estado de São Paulo, a densidade de incidência de PAV nas UTIs paulistas em 2017 foi de 7,69/1.000 VM-dia em UTIs com mais de 500 pacientes/dia, em hospitais públicos, e de 9,63/1.000 VM-dia em hospitais de ensino<sup>(4)</sup>. A mortalidade geral atribuída à PAV varia consideravelmente, podendo atingir taxas de 20% a 60%<sup>(5)</sup>.

Uma estratégia de sucesso no controle das Iras refere-se à adoção de pacotes de intervenções ou de um conjunto de boas práticas, denominados *bundle*, na língua inglesa. A metodologia da estratégia *bundle* prevê que a aplicação de intervenções em conjunto é comprovadamente mais eficaz do que a aplicação de medidas isoladas<sup>(6)</sup>.

Nesse contexto, assim como organizações internacionais, a Anvisa tem recomendado a adoção de *bundles* para a prevenção de PAV, visto seu impacto na assistência e na redução das taxas de infecções, pressupondo que a escolha dessas intervenções considere custo, facilidade de implantação e adesão<sup>(5,7)</sup>.

A variedade de intervenções que constituem os conjuntos de boas práticas e a vasta literatura publicada nos últimos anos sobre o assunto, com níveis de evidência diversos, motivaram a elaboração desta revisão integrativa da literatura, com vistas a organizar os estudos de acordo com o nível de evidência, de forma a torná-los mais acessíveis aos profissionais, motivando a implementação de estratégias de ações que promovam a adesão às boas práticas de prevenção de PAV. A conscientização sobre a magnitude das Iras e a sua influência sobre os desfechos em saúde, bem como o acesso às evidências disponíveis, têm potencial para motivar mudança de comportamento entre os profissionais, com impacto nos indicadores de processo e resultado.

## OBJETIVO

Identificar estudos acerca de estratégias de prevenção de PAV implantadas em serviços de saúde e classificar seu nível de evidência.

## MÉTODO

Revisão integrativa da literatura realizada no período de abril a setembro de 2017. A questão de pesquisa foi elaborada por meio da estratégia PICO (paciente, intervenção, comparação e resultados), em que: P = pneumonia associada à ventilação; I = estratégias de prevenção de PAV; C = comparação das estratégias de prevenção de PAV; O = redução da densidade de incidência de PAV.

Foram aplicadas seis etapas recomendadas para essa modalidade de revisão: 1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento<sup>(8)</sup>.

As bases de dados utilizadas foram: Scientific Electronic Library Online (SciELO), U.S. National Library of Medicine (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) e The Cochrane Library (Cochrane). Por meio da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), foram acessadas as seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Base de dados de enfermagem (BDENF) e Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências em Saúde (Ibecs). Para realizar a busca das produções científicas foram utilizados os seguintes descritores em inglês nas sete bases: "Prevention and Control AND Pneumonia Ventilator-Associated AND Intensive Care Units AND Bundle AND Patient Care".

Os critérios de inclusão foram: pesquisas realizadas com seres humanos; produções em língua inglesa, portuguesa e espanhola; textos completos disponíveis para acesso sem delimitação de data de publicação. A identificação da pertinência do trabalho à resposta do problema de pesquisa deu-se por meio da leitura dos títulos e resumos dos estudos, respondendo à adequação do tema de interesse. Por último, os estudos foram avaliados por meio da análise de conteúdo, bem como classificados conforme o nível de evidência<sup>(9)</sup>. As publicações duplicadas e que não estavam alinhadas aos critérios de inclusão foram excluídas, assim como estudos com animais e crianças. A Figura 1 demonstra o fluxograma de seleção e identificação dos estudos. As etapas de seleção são organizadas da seguinte maneira: 1ª seleção – pesquisa por descritores; 2ª seleção – seleção dos critérios de inclusão; 3ª seleção – leitura de títulos e resumos; e 4ª seleção – leitura do artigo na íntegra. No total, 23 produções científicas foram incluídas na revisão. Os resultados foram organizados e serão apresentados em forma de quadro contendo uma síntese das informações extraídas dos artigos (Quadro 1).

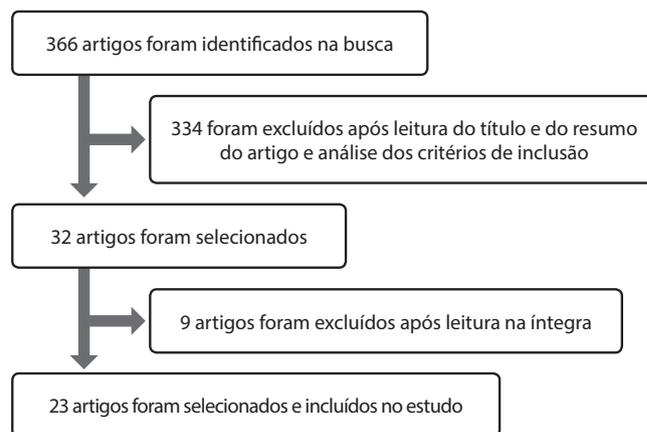


Figura 1 – Fluxograma de seleção e identificação dos estudos seguindo as recomendações Prisma<sup>(10)</sup>

## RESULTADOS

Por meio da metodologia empregada para a revisão de literatura foram selecionados 23 artigos, publicados entre os anos de 2007 e 2016, sendo 15 (65,2%) de literatura estrangeira e 8 (34,7%) produzidos no Brasil. No Quadro 1 pode ser observada a síntese dos artigos selecionados para o estudo, apresentados por ordem cronológica crescente de publicação.

## Avaliação geral dos estudos

Em relação aos objetivos deste levantamento, a totalidade dos estudos – 23 (100%) – avaliou o impacto de intervenções variadas na ocorrência de PAV. O nível de evidência dos estudos incluídos foi o seguinte: 74% se concentraram no escore III, caracterizado por delineamentos observacionais, e 26% no escore II, com estudos experimentais sem randomização.

**Quadro 1** – Resumo dos artigos selecionados

<b>Autores, local e data de publicação</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de estudo/nível de evidência</b>	<b>Intervenções e medidas preventivas</b>	<b>Desfecho/ conclusões</b>
Landrum ML, et al. EUA, 2007 <sup>(11)</sup> .	Analisar o impacto de um programa de prevenção de PAV na UTI de um hospital iraquiano.	Estudo observacional/ III	Higiene das mãos. Higiene oral com clorexidina. Redução da duração e do espectro de ação da profilaxia cirúrgica. Coorte de pacientes em precaução de contato e de profissionais. Bloqueio periódico de leitos para limpeza e desinfecção. Inspeções diárias de procedimentos relacionados à prevenção de PAV.	Redução da taxa de PAV de 60,6/1.000 VM-dia para 9,7/1.000 VM-dia.
Blamoun J, et al. EUA, 2008 <sup>(12)</sup> .	Avaliar a redução da incidência de PAV após implantação de protocolo de prevenção em UTI de hospital de ensino.	Estudo observacional/ III	Cabeceira elevada. Despertar diário. Profilaxia para trombose venosa profunda. Profilaxia para úlcera de stress.	Redução na taxa de PAV de 14,1/1.000 VM-dia para taxa de PAV próxima a zero por 30 meses.
Marra AR, et al. Brasil, 2009 <sup>(13)</sup> .	Avaliar o efeito da implantação de um pacote de medidas de prevenção de PAV na redução de sua ocorrência	Estudo quase-experimental/ II	Elevação da cabeceira. Redução da sedação e avaliação para extubação. Profilaxia de úlcera péptica. Profilaxia de trombose venosa profunda. Troca de circuitos e de umidificadores quando necessário. Drenagem e descarte adequado do condensado dos circuitos. Uso de filtro de calor e umidade. Higiene oral com clorexidina 0,12%. Aspiração contínua de secreções subglóticas.	A densidade de incidência de PAV variou de 1,3/1.000 VM-dia a zero quando a adesão às medidas foi maior do que 95%. A mortalidade variou de 83,3% a 100% para os pacientes com PAV, e a taxa de utilização de VM diminuiu de 28% para 27%.
ZaydfudimV, et al. EUA, 2009 <sup>(14)</sup> .	Implementar monitoração eletrônica e avaliar o impacto na adesão às medidas de prevenção e na taxa de PAV em uma UTI cirúrgica.	Estudo observacional/ III	Implantação do painel eletrônico. Teste de respiração espontânea. Titulação da sedação e da analgesia. Elevação da cabeceira do leito. Higiene oral e aspiração hipofaríngea. Profilaxia para úlcera do estresse. Profilaxia para trombose venosa profunda.	A média de adesão ao pacote de prevenção de PAV passou de 39% para 89%, e a taxa de PAV foi reduzida de 15,2 para 9,3/1.000 VM-dia.
Bouadma L, et al. França, 2010 <sup>(15)</sup> .	Descrever o impacto a longo prazo de um programa multifacetado para redução da taxa de PAV.	Estudo experimental/ II	Higiene das mãos. Uso adequado de luvas. Elevação da cabeceira entre 30-45° Manter pressão do cuff > 20 cm de H <sub>2</sub> O. Utilizar tubo orotraqueal ao invés de nasotraqueal. Prevenir distensão gástrica. Higiene oral com clorexidina 0,12% quatro vezes por dia. Não utilizar rotineiramente tubo de sucção contínua.	Redução da taxa de PAV de 22,6 para 13,1 casos/1.000 VM-dia, representando 43% de redução.
Al-Tawfiq JA, et al. Arábia Saudita, 2010 <sup>(16)</sup> .	Implantar pacote de intervenções com o objetivo de reduzir a taxa de PAV em uma UTI adulto.	Estudo observacional/ III	Elevação da cabeceira da cama. Interrupção diária da sedação. Avaliação da prontidão para extubação. Profilaxia para úlcera péptica. Profilaxia para trombose venosa profunda.	Redução da taxa de PAV de 9,3 casos/1.000 VM-dia para 2,2/1.000 VM-dia.
Bingham M, et al. EUA, 2010 <sup>(17)</sup> .	Avaliar a eficácia de intervenções específicas para prevenção de PAV em cinco UTIs, melhorar a adesão às medidas de prevenção e diminuir a taxa de PAV e o número de dias de VM.	Estudo observacional/ III	Higiene das mãos. Cabeceira elevada. Higiene oral. Intervenções educacionais.	Não houve redução significativa nos seguintes indicadores: taxa de PAV, tempo de VM e adesão às medidas de prevenção.

Continua

Continuação do Quadro 1

Autores, local e data de publicação	Objetivo	Tipo de estudo/nível de evidência	Intervenções e medidas preventivas	Desfecho/ conclusões
Pogorzelska M, et al. EUA, 2011 <sup>(18)</sup> .	Determinar a eficácia de intervenções isoladas nas taxas de PAV; determinar a eficácia de pelo menos duas intervenções em conformidade para a redução de PAV.	Estudo observacional/ III	Elevação da cabeceira. Despertar diário da sedação. Prevenção de úlcera de stress. Prevenção de trombose venosa profunda.	A taxa média de PAV foi de 2,7/1.000 VM-dia. Dentre as unidades, 39% relataram adesão adequada ao pacote de intervenções.
Tao L, et al. China, 2012 <sup>(19)</sup> .	Analisar o impacto de uma abordagem multimodal para redução da PAV em três UTIs de um hospital chinês.	Estudo observacional/ III	Educação, vigilância de resultados e processo, feedback das taxas de PAV e práticas de avaliação de desempenho de controle de infecção. Cabeceira elevada. Higiene oral com clorexidina. Higiene das mãos.	A taxa PAV na fase 1 do estudo foi de 24,1 casos/1.000 VM-dia e diminuiu para 5,7, o que representa redução cumulativa de 79%, mantida pelos três anos seguintes. Redução significativa da taxa média de mortalidade.
Caserta RA, et al. Brasil, 2012 <sup>(20)</sup> .	Avaliar as taxas de PAV após aplicação de múltiplas intervenções.	Estudo quase-experimental/ II	Vigilância ativa de PAV. Vigilância da adesão à higiene das mãos. Cabeceira elevada. Protocolos de desmame. Higiene oral com antisséptico. Utilização de ventilação não invasiva sempre que possível. Uso preferencial de tubo orotraqueal. Manter pressão do cuff em 20 cm de H <sub>2</sub> O. Remoção do condensado dos circuitos. Troca do circuito do ventilador e do filtro umidificador somente quando visivelmente sujo ou com mau funcionamento. Prevenção de hiperdistensão gástrica. Uso de protetores gástricos. Uso de água estéril para enxaguar equipamento respiratório.	As taxas de PAV variaram de 1,3 a 2,0/1.000 VM-dia, alcançando incidência zero de PAV sempre que a adesão ao <i>bundle</i> foi superior a 90%.
Gonçalves FAF, et al. Brasil, 2012 <sup>(21)</sup> .	Determinar a eficácia de estratégias educativas para melhorar o desempenho da equipe de enfermagem na realização de procedimentos selecionados para prevenção de PAV.	Estudo experimental/ II	Limpeza, desinfecção, montagem e teste do ventilador. Manuseio adequado de circuitos ventilatórios. Troca e manuseio de frascos umidificadores. Verificação de pressão do cuff. Posicionamento no leito. Higiene brônquica. Higiene oral. Manuseio adequado de sonda enteral. Higienização das mãos.	A intervenção foi eficaz para algumas medidas avaliadas. Os membros da equipe não realizavam todas as intervenções selecionadas para a prevenção de PAV.
Ajenjo MC, et al. Chile, 2013 <sup>(22)</sup> .	Avaliar as intervenções gerais e específicas aplicadas para reduzir a incidência de PAV em UTI de pós-operatório de cirurgia cardíaca.	Estudo observacional/ III	Uso de álcool gel para higiene das mãos. Precaução de contato para pacientes colonizados e/ou infectados por bactérias multirresistentes. Supervisão periódica das medidas implementadas por enfermeiras da CCIH. Capacitação de enfermeiros do setor para realizar limpeza, desinfecção e esterilização dos equipamentos de VM, em substituição ao serviço que era prestado por empresa externa. Extubação precoce. Manuseio adequado de secreções, transporte e cuidados com dispositivos ventilatórios. Cabeceira elevada. Reuniões periódicas com equipe assistencial sobre vigilância de processo e resultado para elaboração de plano de ação para prevenção de PAV.	Redução significativa das taxas de PAV de 56,7 casos/1.000 dias de VM para 4,7 casos/1.000 dias de VM.

Continua

Continuação do Quadro 1

Autores, local e data de publicação	Objetivo	Tipo de estudo/nível de evidência	Intervenções e medidas preventivas	Desfecho/ conclusões
Guanche-Garcell H, et al. Cuba, 2013 <sup>(23)</sup> .	Avaliar o efeito de medidas preventivas nas taxas de PAV e de microrganismos isolados em UTI cubana.	Estudo observacional/ III	Educação, vigilância de processo e resultado, vigilância ativa de PAV, feedback de taxas de PAV. Adesão à higiene das mãos. Protocolos de desmame da sedação. Higiene oral com antisséptico. Uso de ventilação não invasiva. Uso preferencial da via orotraqueal em vez de nasotraqueal. Pressão do <i>cuff</i> em 20 cm de H <sub>2</sub> O. Remoção adequada do condensado do circuito e troca somente se necessário. Evitar distensão gástrica com medicamentos. Utilização de água estéril no reprocessamento de materiais respiratórios.	A taxas de PAV foram reduzidas de 53,4 casos/1.000 VM-dia para 5,4 casos/1.000 VM-dia, caracterizando uma redução de 90%, em longo prazo. As bactérias isoladas foram <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , na fase 1, e <i>Klebsiella</i> spp. na fase 2.
Souza AF, et al. Brasil, 2013 <sup>(24)</sup> .	Incluir a higiene oral e a assistência odontológica no <i>bundle</i> padronizado e avaliar os resultados na prevenção de PAV.	Estudo observacional/ III	Cabeceira elevada. Avaliação da sedação para extubação. Profilaxia para úlcera de stress. Profilaxia para trombose venosa profunda. Higiene oral e assistência odontológica.	Redução de PAV de 33,3% para 3,5%.
Rello J, et al. Espanha, 2013 <sup>(25)</sup> .	Avaliar o impacto de pacote de cuidados sobre incidência de PAV, tempo de VM e taxa de permanência em cinco UTIs espanholas e a adesão às medidas de prevenção isoladas.	Estudo observacional/ III	Troca do circuito do ventilador somente se houver sujidade. Controle de sedação diária. Higiene das mãos utilizando antisséptico antes de manipular as vias aéreas. Higiene oral com clorexidina 0,12% a cada oito horas. Controle da pressão do <i>cuff</i> .	Redução da incidência de PAV de 12,9/1.000 VM-dia para 9,28/1.000 VM-dia. Diminuição dos dias de VM de 8,0 para 4,0 dias e do tempo de permanência na UTI de 10 para 6 dias. A maior taxa de conformidade com as medidas isoladas foram: troca do circuito ventilatório quando necessário (34%), controle da sedação (27%), higiene oral (21%) e higiene das mãos (19%). O controle da pressão do <i>cuff</i> foi realizado em apenas 18% dos casos. Para casos em que não houve adesão ao pacote completo, a incidência de PAV foi de 19,5/1.000 VM-dia.
Mehta Y, et al. Índia, 2013 <sup>(26)</sup> .	Avaliar a eficácia de uma abordagem multimodal para prevenção de PAV em 21 UTIs de 10 cidades indianas e perfil de microrganismos isolados.	Estudo observacional/ III	Pacote de intervenções de controle de infecção, educação, vigilância de processo e resultado. Feedback das taxas de PAV e de desempenho de práticas de controle de infecção. Adesão a orientações de higiene das mãos e observação direta da higiene das mãos. Cabeceira elevada a 30-45°. Avaliação diária da sedação para a extubação; higiene oral com solução antisséptica. Utilização de ventilação não invasiva e minimização do tempo de VM. Uso preferencial da via orotraqueal de intubação. Manutenção de pressão do <i>cuff</i> em 20 cm de H <sub>2</sub> O. Remoção do condensado dos circuitos de ventilação de forma adequada. Troca do circuito do ventilador apenas quando visivelmente sujo ou em mau funcionamento. Prevenção de hiperdistensão gástrica. Uso de protetores gástricos. Uso de água estéril para enxágue no reprocessamento de artigos.	A taxa de PAV passou de 17,43/1.000 VM-dia para 10,8/1.000 VM-dia, totalizando uma redução de 38%. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Klebsiella</i> spp. representaram 80% de bactérias isoladas.

Continua

Continuação do Quadro 1

Autores, local e data de publicação	Objetivo	Tipo de estudo/nível de evidência	Intervenções e medidas preventivas	Desfecho/ conclusões
Ongstad SB, et al. EUA, 2013 <sup>(27)</sup> .	Avaliar a implementação de um protocolo para reduzir as taxas de PAV em pacientes com trauma e os dias de permanência na UTI.	Estudo observacional/ III	Cabeceira elevada. Teste de respiração espontânea diário. Despertar diário e avaliação da capacidade de extubação. Profilaxia para úlcera péptica e trombose venosa profunda. Higiene das mãos antes e depois do contato com o paciente. Higiene oral com antisséptico. Equipamentos respiratórios individuais, novos ou esterilizados.	Diminuição da incidência de PAV, mesmo com o aumento das taxas de utilização de VM. Redução dos dias de permanência na UTI de 8,28 para 6,21 dias.
Sachetti A, et al. Brasil, 2014 <sup>(28)</sup> .	Avaliar a adesão ao <i>bundle</i> de VM em uma UTI e o impacto nas taxas de PAV após intervenção educacional.	Estudo experimental/ II	Intervenção educacional. Cabeceira elevada. Posicionamento do filtro umidificador acima da região da traqueia. Controle da presença líquidos no circuito e no filtro umidificador. Higiene oral três vezes ao dia, com clorexidina. Manutenção diária da pressão do <i>cuff</i> entre 20 e 30 cm de H <sub>2</sub> O. Fisioterapia respiratória três vezes ao dia.	Aumento da adesão às medidas individuais e ao <i>bundle</i> . Não houve impacto na incidência de PAV.
Pérez-Granda MJ, et al. Espanha, 2014 <sup>(29)</sup> .	Avaliar o impacto da implantação de quatro medidas de prevenção de PAV em uma UTI de cirurgia cardíaca, nas taxas de PAV, nos dias de VM, nos custos e no uso de antimicrobianos.	Estudo observacional/ III	Programa específico de treinamento. Aspiração de secreções subglóticas. Posicionamento do paciente. Higiene oral com clorexidina.	Redução da taxa de PAV em 41%. Redução da taxa mortalidade relacionada a PAV de 13,0% para 10,2%. Redução dos custos com antimicrobianos de € 70,612/1.000 dias de permanência para € 52,775/1.000 dias de permanência na UTI.
Eom JS, et al. Coreia do Sul, 2014 <sup>(30)</sup> .	Avaliar o impacto de algumas medidas preventivas que já faziam parte da rotina das UTIs de seis hospitais coreanos.	Estudo experimental/ II	Treinamento educacional sobre o <i>bundle</i> . Elevação da cabeça do leito. Profilaxia para úlcera péptica. Profilaxia para trombose venosa profunda. Higiene oral com clorexidina 0,12%. Aspiração contínua de secreções subglóticas, quando houver.	Redução da densidade de incidência de PAV de 4,08 casos/1.000 VM-dia para 1,16 casos/1.000 VM-dia. A densidade de incidência diminuiu 0,28 vezes.
Lim KP, et al. Taiwan, 2015 <sup>(31)</sup> .	Avaliar a eficácia de um conjunto de medidas para redução das taxas de PAV, a conformidade global das medidas, a utilização de ventilador e a permanência na UTI.	Estudo observacional/ III	Cabeceira do leito elevada a 45°. Despertar diário ou desmame da sedação. Profilaxia de úlcera de stress. Profilaxia de trombose venosa profunda. Higiene oral com clorexidina. Higiene das mãos antes e depois dos procedimentos. Pressão do <i>cuff</i> entre 20-25 cm de H <sub>2</sub> O. Higiene oral antes das mudanças de decúbito. Esterilização de materiais respiratórios. Utilização de água estéril nos dispositivos respiratórios. Indicação da intubação bem definida.	A densidade de PAV, reduziu de 3,3 a 1,4 1.000 VM-dia. As taxas de conformidade global com os itens de prevenção de PAV para médicos, enfermeiras e fisioterapeutas foram de 97,9%, 80,3% e 73,7%, respectivamente. Não houve diferença no tempo de permanência na UTI, contudo o tempo de utilização do ventilador diminuiu de 1.148,5 para 956,1 dias.

Continua

Continuação do Quadro 1

Autores, local e data de publicação	Objetivo	Tipo de estudo/nível de evidência	Intervenções e medidas preventivas	Desfecho/ conclusões
Rodrigues AN, et al. Brasil, 2016 <sup>(32)</sup> .	Avaliar o impacto do <i>bundle</i> , os fatores determinantes que influenciam no cumprimento das medidas preventivas de PAV em UTIs, o perfil de microrganismos e a taxa de mortalidade.	Estudo observacional/ III	Avaliação diária da sedação. Cabeceira elevada entre 30° e 45°. Cuidados com a nutrição enteral. Uso de bloqueadores neuromusculares. Manter pressão do balonete entre 25 e 30 cm de H <sub>2</sub> O. Higiene oral com clorexidina aquosa a 0,12%	Aumento na incidência de PAV após implementação do <i>bundle</i> de 11,53 para 16,42/1.000 VM-dia. Prevalência de bactérias Gram-negativas: <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas</i> spp. na primeira fase e <i>Klebsiella</i> spp. após implementação do <i>bundle</i> . A taxa de mortalidade foi de 50%.
Ferreira CR, et al. Brasil, 2016 <sup>(33)</sup> .	Avaliar o impacto de um pacote de prevenção de PAV chamado <i>fasthug</i> , custos e taxas de mortalidade relacionadas a PAV em UTI.	Estudo observacional/ III	Cuidados com alimentação enteral. Promoção da analgesia. Redução da sedação. Cabeceira elevada. Profilaxia para trombose venosa profunda. Profilaxia para úlcera de stress. Controle de glicemia capilar. Higiene oral com clorexidina 0,12%. Pressão do <i>cuff</i> entre 20 e 25 cm de H <sub>2</sub> O. Aspiração subglótica a cada seis horas e sempre que necessário.	Redução considerável da ocorrência de PAV e redução de mortalidade relacionada a PAV em 64%. Redução significativa dos custos hospitalares de UTI e melhoria na qualidade do atendimento.

Nota: PAV: pneumonia associada à ventilação mecânica; UTI: unidade de terapia intensiva; VM: ventilação mecânica; CCIH: Comissão de Controle de Infecção Hospitalar.

Apenas quatro (7,3%) estudos incluíram avaliação da conformidade com as medidas dos *bundles*; dois (8,69%) avaliaram a influência das medidas sobre os dias de VM; um (4,34%) estudo avaliou o tempo de permanência na UTI; e um (4,34%) avaliou custos com antimicrobianos e mortalidade.

Das 23 produções científicas selecionadas, nove (39,1%) apresentaram pacotes de intervenção que seguiram a metodologia *bundle* proposta pelo Institute for Healthcare Improvement (IHI), que preconiza a realização conjunta de três a cinco intervenções com nível de evidência alto. As demais produções apresentam listas de checagem de intervenções.

Ao analisar as intervenções propostas nos estudos podemos identificar: decúbito elevado de 30° a 45° em 22 (95,6%) dos artigos; higiene oral com clorexidina em 19 (82,6%) deles; e desmame da sedação sempre que possível ou despertar diário da sedação em 14 (60,8%) estudos.

Higiene das mãos, profilaxia para úlcera gástrica e profilaxia de trombose venosa profunda foram citadas em 11 (47,8%) estratégias de prevenção. Em frequência menor que as demais, foram relatadas como medidas preventivas de PAV a verificação e a manutenção da pressão do *cuff* em dez (43,4%) pesquisas; cuidados gerais com os circuitos ventilatórios, inclusive com troca somente se houver sujidade visível, em oito (34,7%) delas; e aspiração subglótica contínua em cinco (21,7%) estudos. Para as pesquisas que avaliaram o índice de conformidade com os elementos do *bundle*, foi encontrado que quanto menor a adesão aos itens do *bundle*, menor o impacto na redução das taxas de PAV. Taxas de adesão superiores a 90% estiveram significativamente relacionadas à redução das taxas de PAV. A manutenção da adesão às medidas em longo prazo contribuiu para taxas de PAV próximas de zero.

Nos dois estudos que avaliaram a repercussão do *bundle* sobre o tempo de VM houve resultados discrepantes. Um deles demonstrou aumento nos dias de VM, apesar da redução da PAV, e o outro demonstrou redução nos dias de VM. Adicionalmente, estudos que avaliaram custos com antimicrobianos e taxas de mortalidade apresentaram resultados favoráveis.

Dentre todos os estudos que compararam as taxas de PAV antes e após implementação do conjunto de medidas, 20 (86,9%) apresentaram resultados positivos, 1 (4,34%) não identificou melhora significativa, 1 (4,34%) apresentou taxas semelhantes nas duas fases, e 1 (4,34%) demonstrou aumento nas taxas de PAV após a implementação do *bundle*, fato relacionado à falta de materiais e insumos necessários para assistência, como também à mudança de profissionais que houve nesse período, sem treinamento adequado.

Das 23 (100%) pesquisas incluídas na revisão, 20 (86,9%) relatam a importância de os profissionais de saúde conhecerem as taxas de PAV de seus serviços, receberem orientações e feedback sobre a conformidade das medidas que previnem a PAV e manterem vigilância contínua dessas medidas para manutenção de baixa densidade de incidência dessas infecções, visto que foi possível alcançar menores taxas de PAV quando tais estratégias foram associadas à implantação de medidas de boas práticas, chegando a reduzir em até 90% os casos de PAV quando as medidas propostas eram cumpridas adequadamente.

## DISCUSSÃO

Embora significantes progressos tenham ocorrido no que diz respeito à implementação de boas práticas para a prevenção de Iras,

esforços devem ser empreendidos para a redução da frequência dessas infecções. A Organização Mundial da Saúde preconiza que autoridades em âmbito nacional e regional desenvolvam ações para redução das Iras por meio do engajamento entre as agências de saúde pública, local e profissionais de saúde das instituições, para que haja a implantação, a sustentabilidade e a expansão de um programa de vigilância e de prevenção de Iras<sup>(34)</sup>.

Na prevenção e no controle da PAV, elencar prioridades é fundamental. O acompanhamento da adesão a boas práticas, a educação e o estabelecimento de indicadores de processo, estrutura e resultado são ações essenciais para a redução desse agravo. Em UTIs é relevante realizar a vigilância de PAV com definições e critérios padronizados, assim como calcular taxas de PAV, dar retorno desses índices para a equipe de saúde e, sobretudo, associar essas taxas com as medidas de prevenção pertinentes. Essas ações podem se tornar um importante aliado na avaliação da qualidade da assistência<sup>(5)</sup>.

Para tanto, a vigilância deve ser efetuada por equipe treinada com conceitos de epidemiologia e critérios definidos, desenvolvendo estratégias educacionais que devem ser, de preferência, multimodais e baseadas em evidências. A maioria das pesquisas identificadas na revisão apresentava nível de evidência II e III, o que demonstra serem evidências provenientes de ensaios clínicos sem randomização, estudos de coorte e caso-controle bem delineados. A adoção de recomendações provenientes de estudos com esse nível de evidência tem potencial para redução da densidade de incidência de PAV, de custos hospitalares, de dias de VM e de taxas de mortalidade<sup>(26,35-36)</sup>.

No entanto, deve-se destacar que a indicação de algumas intervenções presentes nesses estudos não são oriundas de ensaios clínicos randomizados, classificados como de nível I de evidência, que poderiam preencher lacunas do conhecimento sobre a prevenção da PAV.

Ainda, é fundamental manter uma rotina de visitas multidisciplinares, com a participação dos profissionais envolvidos diretamente na assistência aos pacientes em uso de VM, proporcionando a identificação de não conformidades dos processos assistenciais, auxiliando o gerenciamento de medidas de prevenção e facilitando o relacionamento entre os profissionais<sup>(5)</sup>.

A orientação para higienização das mãos, medida recomendada e comprovadamente impactante na prevenção de Iras, incluindo a PAV, esteve presente em 47,8% dos *bundles* identificados; contudo a adesão a essa ação permanece abaixo do esperado entre os profissionais.

Segundo o Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, que estabelece metas para a redução de Iras, o protocolo de prevenção de PAV deve conter, minimamente, orientações para manter os pacientes com a cabeceira elevada entre 30° e 45°; avaliar diariamente a sonda e diminuí-la sempre que possível; e fazer higiene oral com antissépticos. A maioria dos estudos incluídos nesta revisão adotavam ações fortemente recomendadas pela Anvisa, porém em 60,8% deles identificou-se a não conformidade com a totalidade das medidas preconizadas pela agência<sup>(34)</sup>.

Outras recomendações de órgãos internacionais, como dos Centers for Disease Control and Prevention (CDC) dos EUA, também foram relatadas nos estudos, tais como cuidados com

o sistema de aspiração, dieta enteral, uso de umidificadores passivos, processamento adequado dos produtos de assistência ventilatória, uso de água estéril para procedimentos, cuidados com inaladores e nebulizadores, entre outras<sup>(1,37)</sup>.

Pesquisas de avaliação de medidas específicas, como manejo adequado dos circuitos ventilatórios, manuseio de secreções, protocolo de extubação precoce e posicionamento do paciente a 45°, têm demonstrado redução significativa de PAV<sup>(22,26,35)</sup>.

Outras estratégias descritas nos estudos para controle de PAV foram profilaxia para trombose venosa profunda e úlcera gástrica, indicação para o uso cauteloso de bloqueador neuromuscular, adoção da VM não invasiva e prevenção da extubação acidental e da reintubação<sup>(5)</sup>.

As mudanças rotineiras de profissionais, a falta de treinamento, a falta de conhecimento da densidade de incidência de PAV, a falta de insumos e a estrutura deficiente são fatores determinantes para o insucesso das medidas de prevenção. Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de qualificação permanente da equipe e de resolução dessas questões primárias com o propósito de favorecer a adesão ao protocolo, a prevenção de PAV e redução de suas taxas<sup>(38)</sup>.

A educação permanente dos trabalhadores na perspectiva da transformação da prática faz-se componente imprescindível para o alcance das mudanças almejadas e para a melhoria da qualidade do serviço prestado. O desafio de promover a prevenção de PAV tem relação direta com a modificação do comportamento dos profissionais de saúde. Tal alteração de comportamento envolve aspectos referentes ao ambiente, ao contexto, ao conhecimento, às crenças e às influências sociais. Avaliar o comportamento do indivíduo destaca particularidades que, ao serem abordadas, podem contribuir para uma modificação mais evidente e sustentada deste.

### Limitações do estudo

A limitação deste estudo refere-se ao fato de não ter sido possível integrar resultados de pesquisas que comparam intervenções para a prevenção de PAV devido à escassez de ensaios clínicos e à variabilidade da metodologia empregada nos estudos.

### Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

Infecções relacionadas à assistência à saúde, como a PAV, são importantes eventos adversos que comprometem a segurança do paciente. Apesar dos esforços para a prevenção destas infecções, sua prevalência continua elevada, principalmente devido à baixa adesão a medidas específicas e cientificamente comprovadas.

A maioria das intervenções específicas para a prevenção de PAV envolvem diretamente a atuação do enfermeiro, quer seja na implementação, na monitorização ou no gerenciamento – o que torna a equipe de enfermagem fundamental para a implementação de estratégias preventivas e educativas. A compilação de pesquisas atuais sobre a temática, viabilizada por revisões de literatura, facilita e torna as informações mais acessíveis para profissionais da prática e da tomada de decisões em saúde. Uma vez munidos de conhecimento, há uma propensão maior para

a mudança de comportamento e motivação para a adoção de medidas de prevenção de Iras, com consequentemente redução da morbimortalidade ocasionada por esse evento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PAV pode trazer grave repercussão para o paciente acometido por essa condição e apresenta um grande impacto nas taxas de

morbimortalidade, no tempo de VM, no tempo de permanência na UTI e no aumento dos custos assistenciais. Diante disso, é fundamental a seleção e a aplicação de medidas baseadas em evidências, apropriadas para cada serviço de saúde e de acordo com as necessidades individuais dos pacientes, visto que tais medidas, comprovadamente, quando aplicadas coletivamente, diminuem a densidade de incidência de PAV, uma das mais frequentes infecções relacionadas à assistência à saúde nas UTIs.

## REFERÊNCIAS

1. Dudeck MA, Weiner LM, Allen-Bridson K, Malpiedi, PJ, Peterson KD, Pollock DA, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, Data Summary for 2012, Device-associated module. *Am J Infect Control* [Internet]. 2013 [cited 2017 Nov 25];41(12):1148-66. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4629786/pdf/nihms731973.pdf>
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Critérios diagnósticos de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília, DF: Anvisa; 2017 [cited 2018 Aug 28]. (Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde). Available from: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3507912/Caderno+2+-+Crit%C3%A9rios+Diagn%C3%B3sticos+de+Infec%C3%A7%C3%A3o+Relacionada+%C3%A0+Assist%C3%A2ncia+%C3%A0+Sa%C3%BAde/7485b45a-074f-4b34-8868-61f1e5724501>
3. Wunsch H, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Hartman ME, Milbrandt EB, Kahn JM. The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. *Crit Care Med* [Internet]. 2010 [cited 2017 Nov 25]; 38(10):1947-53. Available from: [http://coldfusion.cecity.com/cecity/components/util/pdf/docs/pdf/15238\\_ccm\\_oct10\\_article2\\_print.pdf](http://coldfusion.cecity.com/cecity/components/util/pdf/docs/pdf/15238_ccm_oct10_article2_print.pdf)
4. Governo do Estado de São Paulo, Centro de Vigilância Epidemiológica. Análise dos dados do sistema de vigilância epidemiológica das infecções hospitalares do estado de São Paulo. São Paulo: CVE; 2017 [cited 2018 Aug 28]. Available from: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/infeccao-hospitalar/aulas/ih18\\_apresentacao\\_dados2017.pptx](http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/infeccao-hospitalar/aulas/ih18_apresentacao_dados2017.pptx)
5. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília, DF: Anvisa; 2017 [cited 2017 Oct 7]. (Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde). Available from: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3507912/Caderno+4+-+Medidas+de+Preven%C3%A7%C3%A3o+de+Infec%C3%A7%C3%A3o+Relacionada+%C3%A0+Assist%C3%A2ncia+%C3%A0+Sa%C3%BAde/a3f23dfb-2c54-4e64-881c-fccf9220c373>
6. Curley MAQ, Schwalenstocker E, Deshpande JK, Ganser CC, Bertoch D, Brandon J, et al. Tailoring the Institute for Health Care Improvement 100,000 Lives campaign to pediatric settings: the example of ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. 2006 [cited 2017 Oct 7];53(6):1231-51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2006.09.001>
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Infecções do trato respiratório. Orientações para prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde. Brasília, DF: Anvisa; 2009 [cited 2017 Oct 7]. Available from: [http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/manual\\_%20trato\\_respirat%F3rio.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/manual_%20trato_respirat%F3rio.pdf)
8. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Integrative review: research method for the incorporation of evidence in health and nursing. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2008 [cited 2017 Oct 7];17(4):758-764. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/18.pdf>
9. Stillwell SB, Fineout-Overholt E, Melnyk BM, Williamson KM. Evidence-Based Practice, step by step: searching for the evidence. *Am J Nurs*. 2010. 110(5):41-7. doi:10.1097/01.naj.0000372071.24134.7e
10. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The Prisma statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med* [Internet]. 2009 [cited 2018 Aug 29];6(7):e1000100. Available from: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000100>
11. Landrum ML, Murray CK. Ventilator associated pneumonia in a military deployed setting: the impact of an aggressive infection control program. *J Trauma* [Internet]. 2008 [cited 2018 Sep 6];64(Suppl):S123-8. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/6a7e/0cecd348f16a01cf4b4e6bbcd94edc5f37.pdf>
12. Blamoun J, Alfakir M, Rella ME, Wojcik JM, Solis RA, Anees Khan M, et al. Efficacy of an expanded ventilator bundle for the reduction of ventilator-associated pneumonia in the medical intensive care unit. *Am J Infect Control* [Internet]. 2009 [cited 2018 Sep 6];37(2):172-5. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.ajic.2008.05.010>
13. Marra AR, Cal RGR, Silva CV, Caserta RA, Paes AT, Moura Jr DF, et al. Successful prevention of ventilator-associated pneumonia in an intensive care setting. *Am J Infection Control* [Internet]. 2009 [cited 2018 Sep 8];12(1). Available from: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.ajic.2009.03.009>
14. Zaydfudim V, Dossett LA, Starmer JM, Arbogast PG, Feurer ID, Ray WA, et al. Implementation of a real-time compliance dashboard to help reduce SICU ventilator-associated pneumonia with the ventilator bundle. *Arch Surg* [Internet]. 2009 [cited 2018 Sep 6];144(7):656-62. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1001/archsurg.2009.117>
15. Bouadma L, Deslandes E, Lolom I, Le Corre B, Mourvillier B, Regnier B, et al. Long term impact of a multifaceted prevention program on ventilator associated pneumonia in a medical intensive care unit. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2010 [cited 2018 Sep 6];51(10):1115-22. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1086/656737>

16. Al-Tawfiq JA, Abed MS. Decreasing ventilator-associated pneumonia in adult intensive care units using the Institute for Healthcare Improvement bundle. *Am J Infect Control* [Internet]. 2010 [cited 2018 Sep 6];38(7):552-6. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.ajic.2010.01.008>
17. Bingham M, Ashley J, De Jong M, Swift C. Implementing a unit-level intervention to reduce the probability of ventilator-associated pneumonia. *Nurs Res* [Internet]. 2010 [cited 2018 Sep 6];59(Suppl):S40-7. Available from: <https://scihub.tw/10.1097/NNR.0b013e3181c3bffc>
18. Pogorzelska M, Stone PW, Furuya EY, Perencevich EN, Larson EL, Goldmann D, et al. Impact of the ventilator bundle on ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. *Int J Qual Health Care* [Internet]. 2011 [cited 2018 Sep 6];23(5):538-44. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3168266/pdf/mzr049.pdf>
19. Tao L, Hu B, Rosenthal VD, Zhang Y, Gao X, He L. Impact of a multidimensional approach on ventilator-associated pneumonia rates in a hospital of Shanghai: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium. *J Crit Care* [Internet]. 2012 [cited 2018 Sep 6];27(5):440-6. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.jcrc.2011.12.018>
20. Caserta RA, Marra AR, Durão MS, Silva CV, Pavão SOF, Neves HSS, et al. A program for sustained improvement in preventing ventilator associated pneumonia in an intensive care setting. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2012 [cited 2018 Sep 6];12:234. Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-234>
21. Gonçalves FAF, Brasil VV, Ribeiro LCM, Tipple AFV. Nursing actions for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2012 [cited 2018 Sep 6];25(Spec):101-07. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v25nspe1/16.pdf>
22. Ajenjo MC, Zambrano A, Eugenin ML, Achurra P, Zalaquett R, Irrarázaval MJ, et al. Reducción de incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica post cirugía cardíaca: experiencia de 13 años de vigilancia epidemiológica en un hospital universitario. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 5];30(2):129-34. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v30n2/art02.pdf>
23. Guanche-Garcell H, Morales-Pérez C, Rosenthal VD. Effectiveness of a multidimensional approach for the prevention of ventilator-associated pneumonia in an adult intensive care unit in Cuba: Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Infect Public Health* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 6];6(2):98-107. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.jiph.2012.11.009>
24. Souza AF, Guimarães AC, Ferreira EF. Evaluation of the implementation of new protocol of oral hygiene in an intensive care center for prevention of pneumonia associated with mechanical ventilation. *Rev Min Enferm* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 6];17(1):177-84. Available from: <http://reme.org.br/artigo/detalhes/588>
25. Rello J, Afonso E, Lisboa T, Ricart M, Balsera B, Rovira A, FADO Project Investigators: a care bundle approach for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 6];19(4):363-9. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1111/j.1469-0691.2012.03808.x>
26. Mehta Y, Jaggi N, Rosenthal VD, Rodrigues C, Todi SK, Saini N, et al. Effectiveness of a multidimensional approach for prevention of ventilator-associated pneumonia in 21 adult intensive-care units from 10 cities in India: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Epidemiol Infect* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 6];141(12):2483-91. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1017/S0950268813000381>
27. Ongstad SB, Frederickson TA, Peno SM, Jackson JA, Renner CH, Sahr SM. Assessment of the implementation of a protocol to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care unit trauma patients. *J Trauma Nurs* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 6];20(3):133-8. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1097/JTN.0b013e3182a171e3>
28. Sachetti A, Rech V, Dias AS, Fontana C, Barbosa GL, Schlichting D. Adesão às medidas de um bundle para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 5];26(4):355-9. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v26n4/0103-507X-rbti-26-04-0355.pdf>
29. Pérez-Granda MJ, Barrio J, Muñoz P, Hortal J, Rincón C, Bouza E. Impact of four sequential measures on the prevention of ventilator-associated pneumonia in cardiac surgery patients. *Critical Care* [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 6];18(2):R53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4056787/pdf/cc13799.pdf>
30. Eom JS, Lee MS, Chun HK, Choi HJ, Jung SY, Kim YS, et al. The impact of a ventilator bundle on preventing ventilator-associated pneumonia: a multicenter study. *Am J Infect Control* [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 6];42(1):34-7. Available from: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.ajic.2013.06.023>
31. Lim KP, Kuo SW, Ko WJ, Sheng WH, Chang YY, Hong MC, et al. Efficacy of ventilator-associated pneumonia care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care units of a medical center. *J Microbiol Immunol Infect* [Internet]. 2015 [cited 2018 Sep 6];48(3):316-21. Available from: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/j.jmii.2013.09.007>
32. Rodrigues AN, Fragoso LVC, Beserra FM, Ramos IC. Determining impacts and factors in ventilator-associated pneumonia bundle. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2016 [cited 2018 Sep 5];69(6):1108-14. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n6/en\\_0034-7167-reben-69-06-1108.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n6/en_0034-7167-reben-69-06-1108.pdf)
33. Ferreira CR, Souza DF, Cunha TM, Tavares M, Reis SSA, Pedrosa RS, et al. The effectiveness of a bundle in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2016 [cited 2018 Sep 6];20(3):267-71. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/bjid/v20n3/1413-8670-bjid-20-3-0267.pdf>
34. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (2016-2020) [Internet]. Brasília, DF: Anvisa; 2016 Nov 4 [cited 2018 Aug 29]. Available from: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3074175/PNPCIRAS+2016-2020/f3eb5d51-616c-49fa-8003-0dcb8604e7d9>

35. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 7];35(8):915-36. Available from: <http://www.jstor.org/stable/pdf/10.1086/677144.pdf>
  36. Tao L, Hu B, Rosenthal VD, Zhang Y, Gao X, He L. Impact of a multidimensional approach on ventilator-associated pneumonia rates in a hospital of Shanghai: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium. *J Crit Care* [Internet]. 2012 [cited 2017 Oct 8];27(5):4406. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.12.018>
  37. Institute for Healthcare Improvement. How-to guide: prevent ventilator-associated pneumonia. Prevent ventilator-associated pneumonia (VAP) by implementing the five components of care called "the Ventilator Bundle". Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement; 2012 [cited 2017 Oct 8]. Available from: [http://www.chps.org/sites/main/files/file-attachments/ihi\\_howtoguidepreventvap.pdf](http://www.chps.org/sites/main/files/file-attachments/ihi_howtoguidepreventvap.pdf)
  38. Rodrigues AN, Fragoso LVC, Beserra FM, Ramos IC. Impactos y factores determinantes en cumplimiento del bundle de neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2016 [cited 2017 Nov 19];69(6):1108-14. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n6/0034-7167-reben-69-06-1108.pdf>
-