

MÉTODOS DE PREVENÇÃO DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA ADQUIRIDA NO AMBIENTE HOSPITALAR

Natália Campos Braga¹, Victor Rezende Castelo Branco dos Anjos¹, Victor Emmanuel da Costa Cirilo MD², Sérgio de Castro Martins MD, MSc^{3,A}

¹Discente do curso de Medicina - Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Brasil.

²Prof. do curso de Medicina - Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Brasil.

³Prof. Me. da disciplina de Otorrinolaringologia do curso de Medicina - Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Brasil.

ABSTRACT

Introdução: Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma das infecções hospitalares mais frequentes e gera alta morbimortalidade. **Objetivo:** Identificar na literatura métodos de prevenção da PAV em ambiente hospitalar. **Métodos:** A pesquisa foi feita no PubMed e a busca se fundamentou nos descritores: “Pneumonia associada à ventilação mecânica”, “UTI” e “controle de infecção” e seus respectivos em inglês, conforme sugestão da plataforma DeCS. **Resultados:** Foram encontrados 114 artigos, dos quais 24 foram utilizados. Foram incluídos artigos gratuitos publicados entre 2018-2023, em português ou inglês, relacionados à espécie humana. Foram excluídos artigos sem dados ou relevância para o tema. Em relação aos métodos de prevenção encontrados na literatura, a higiene oral com clorexidina e uso de probióticos apresentaram divergência de eficácia e banho de clorexidina se mostrou ineficaz. Já a higiene oral com colostro, bicarbonato de sódio e enxagatatório com cravo mostraram benefícios profiláticos. Também indicaram eficácia o revestimento do tubo endotraqueal com metais nobres, a descontaminação seletiva do trato digestivo, higiene das mãos, intervenções antimicrobianas e pacotes de prevenção de PAV. Estes pacotes englobam medidas mais abrangentes que se relacionaram às medidas de maiores benefícios na profilaxia da PAV. **Conclusão:** Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma complicação que pode ser evitada e demonstra a necessidade de mais estudos para esclarecer divergências e aumentar o repertório de medidas de prevenção.

Palavras-chave: Pneumonia associada à ventilação mecânica; Prevenção; Terapia Intensiva; Ventilação mecânica; PAV.

ABSTRACT

Introduction: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one of the most frequent nosocomial infections and generates high morbidity and mortality. **Objective:** To identify methods for the prevention of VAP in the hospital environment in the literature. **Methods:** The search was performed in PubMed and the search was based on the descriptors: “Ventilator-associated pneumonia”, “ICU” and “infection control” and their respective descriptors in Portuguese, as suggested by the DeCS platform. **Results:** A total of 114 articles were found, of which 24 were used. Free articles published between 2018-2023, in Portuguese or English, related

^AAutor correspondente: Sérgio de Castro Martins – E-mail: sergio.martins@ueg.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8762-2520>

to the human species were included. Articles without data or relevance to the topic were excluded. Regarding the prevention methods found in the literature, oral hygiene with chlorhexidine and the use of probiotics showed divergence in efficacy and chlorhexidine bathing proved to be ineffective. Oral hygiene with colostrum, baking soda, and blackhead mouthwash showed prophylactic benefits. Lining of the endotracheal tube with noble metals indicated efficacy, also selective decontamination of the digestive tract, hand hygiene, antimicrobial interventions, and VAP prevention packages. These packages encompass more comprehensive measures that are related to the measures with the greatest benefits in the prophylaxis of VAP. **Conclusion:** Ventilator-associated pneumonia (VAP) is a preventable complication and demonstrates the need for further studies to clarify divergences and increase the repertoire of prevention measures.

Keywords: Ventilator-associated pneumonia; Prevention; Intensive care; Mechanical ventilation; VAP.

INTRODUÇÃO

Pneumonia é uma das mais frequentes infecções adquiridas por pacientes em ambiente hospitalar, sobretudo aqueles que são submetidos a ventilação mecânica invasiva, quando é denominada pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). Esse tipo de infecção está associado a uma significativa morbimortalidade e prolongada permanência do paciente na unidade de terapia intensiva (UTI), o que gera não só maior risco de vida ao paciente como também maiores custos relacionados à saúde (ANVISA, 2017; PAPAIZIAN; KLOMPAS e LUYT, 2020; MODI e KOVACS, 2020). Nesse contexto, é de extrema importância estudar e analisar meios de prevenção para essa infecção adquirida no ambiente hospitalar.

Ventilação mecânica é um tipo de suporte respiratório, com aparelhos especiais, usada para auxiliar ou substituir a respiração espontânea com o objetivo de melhorar a oxigenação do paciente. Esse suporte é feito por meio da disponibilização, ao paciente, de gás com alto teor de oxigênio e com pressão positiva, ou seja, com pressão supra-atmosférica criando um gradiente pressórico que empurre o gás até os alvéolos. A principal indicação para o uso da ventilação mecânica é a insuficiência respiratória aguda, tanto do tipo hipoxêmica (quando a saturação de oxigênio está abaixo de 90%) quanto do tipo hiperbárica (quando a pressão parcial de dióxido de carbono está acima de 50mmHg). Nesse contexto, as principais finalidades do suporte respiratório mecânico é reduzir o esforço respiratório, para evitar a fadiga dos músculos respiratórios, e reverter a hipoxemia e acidose respiratória progressivas e potencialmente letais. A ventilação mecânica pode ser feita de modo invasivo e não-invasivo (JAMESON; et al, 2019; AZEVEDO; et al, 2022).

Ventilação mecânica invasiva, ou também chamada de ventilação mecânica convencional, é empregada quando há a inserção de via aérea artificial, como tubo endotraqueal, tubo nasotraqueal ou cânula de traqueostomia, para a administração de oxigênio às vias aéreas em pressões acima da atmosférica (CARVALHO; TOUFEN JUNIOR e FRANCA, 2007; JAMESON; et al, 2019).

Ventilação mecânica não invasiva (VNI) corresponde ao suporte ventilatório assistido, com pressão positiva, que pode ser oferecido sem a necessidade de inserção de via aérea artificial. O

emprego da VNI é feito através do uso principalmente de máscaras faciais ou nasais e está associada a menos complicações (JAMESON; et al, 2019; OLIVEIRA; et al, 2020; AZEVEDO; et al, 2022). Nesse sentido, as principais vantagens teóricas associadas ao uso de VNI são: redução do risco de infecções relacionadas à aplicação de ventilação mecânica, promoção de maior conforto ao paciente, preservação dos mecanismos de defesa das vias aéreas, manutenção da fala e da deglutição, entre outros (OLIVEIRA; et al, 2020).

Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é aquela evidenciada após 48 horas do início da ventilação mecânica, associada a critérios clínicos, radiológicos e laboratoriais. Esse tipo de infecção corresponde a um dos eventos adversos mais frequentes em pacientes que necessitam de ventilação mecânica invasiva. Além disso, a PAV está relacionada a uma duração maior da ventilação mecânica, a um tempo prolongado de permanência do paciente na unidade de terapia intensiva (UTI) e uma significativa morbimortalidade hospitalar (ANVISA, 2017; PAPAIZIAN; KLOMPAS e LUYT, 2020; MODI e KOVACS, 2020).

Outra definição importante é a diferenciação de PAV precoce versus tardia. A PAV precoce é aquela em que a pneumonia se inicia 3-5 dias após o início da ventilação mecânica. Já a PAV tardia é aquela que inicia a partir do 6º dia de ventilação mecânica, incluindo até 2 dias após a interrupção desse procedimento (JOHNSTONE; et al, 2021).

A PAV afeta cerca de 5 a 40% dos pacientes que recebem ventilação mecânica invasiva por mais de 2 dias, com grandes variações dependendo do país, do tipo de UTI e critérios usados para identificar a PAV (PAPAIZIAN; KLOMPAS e LUYT, 2020). As diferenças entre os casos em cada país estão relacionadas com fatores que envolvem as limitações diagnósticas e diferenças nos métodos de amostragem microbiológica, de modo que nos EUA foram relatadas baixas taxas de PAV, de 1 a 2,5 casos por 1000 ventiladores-dia, enquanto nos centros europeus e nos países de média-renda foram relatadas taxas mais altas em comparação com os hospitais dos EUA (PAPAIZIAN; KLOMPAS e LUYT, 2020). No Brasil, dados do Estado de São Paulo, de 2015, mostraram que a média de densidade de incidência de PAV foi de 9,87 casos por 1000 dias de uso de ventilador em UTI adulto, sendo diferente para UTIs de hospital de ensino, com 13,40 casos por 1000 ventilador-dia e UTIs de hospitais privados com 6,56 casos

de PAV, sendo que 41,17% dos pacientes da UTI adulto utilizavam ventilação mecânica (ANVISA, 2017).

Para que a PAV seja ocorra é necessário que os microrganismos obtenham algum acesso ao trato respiratório inferior, que normalmente é estéril, para que eles consigam aderir à mucosa e causar a infecção. Esse acesso é obtido por algumas maneiras: (1) por aspiração de secreções carregadas de micróbios, diretamente da orofaringe ou, secundariamente, por refluxo do estômago para a orofaringe e depois para o trato respiratório inferior, (2) por extensão direta de uma infecção contígua, como uma infecção do espaço pleural, (3) por inalação de ar contaminado ou aerossóis médicos ou (4) por transporte hematogênico de microrganismos para o pulmão de locais remotos com infecção (SAFDAR; CRNICH e MAKI, 2007).

As estratégias para prevenção da PAV consistem em medidas gerais e específicas. As medidas gerais correspondem a ações como vigilância epidemiológica (para obter informações constantes para controle e prevenção da PAV), treinamento da equipe multidisciplinar que presta assistência aos pacientes em ventilação mecânica, além da correta higiene das mãos, principalmente antes de realizar o procedimento de inserção da via aérea artificial invasiva. Já como medidas específicas, pode-se citar a manutenção da posição de decúbito a 30-45°, uso da menor dose possível de sedativos e avaliação constante da possibilidade de desintubação, aspiração rotineira de secreções subglóticas (visto que secreções acumuladas são mais facilmente colonizadas e aspiradas), higienização oral com antissépticos, evitar reintubação e dar preferência ao uso de ventilação mecânica não invasiva por pressão positiva nos casos que são possíveis (ANVISA, 2017).

Identificar as evidências mais atualizadas acerca dos meios de prevenção de infecções pulmonares adquiridas no ambiente hospitalar em decorrência do uso de ventilação mecânica é de grande importância.

OBJETIVO

Identificar na literatura científica métodos de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica adquirida no ambiente hospitalar.

MÉTODOS

Revisão integrativa desenvolvida por meio da análise de materiais já publicados sobre os métodos de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica adquirida no ambiente hospitalar. As buscas por materiais foram feitas com pesquisa feita na base de dados Pubmed. A estratégia de busca se fundamentou nas seguintes palavras-chave ou descritores: “Pneumonia associada à ventilação mecânica”, “UTI” e “controle de infecção” e seus respectivos em inglês, conforme sugestão da plataforma DeCS, sendo estruturados com o operador booleano “and”. Também foi usado o operador booleano “not” para excluir artigos relacionados à COVID-19.

Foram selecionados artigos publicados entre 2018 e 2023 escritos na língua portuguesa ou inglesa, relacionados à espécie humana, que possuíam os descritores mencionados acima. Foram incluídos estudos observacionais, ensaios clínicos, estudos prospectivos, caso controle, estudo de coorte, revisão de prontuários, revisões sistemáticas e meta-análises.

Foram excluídos artigos que não possuíam resumo; que não apresentaram informações de qualidade no resumo e conclusão; que não se relacionavam com o objetivo proposto; que não apresentavam dados específicos sobre a prevenção de PAV; estudos quase-experimentais; projetos de estudos; e ensaios clínicos não concluídos.

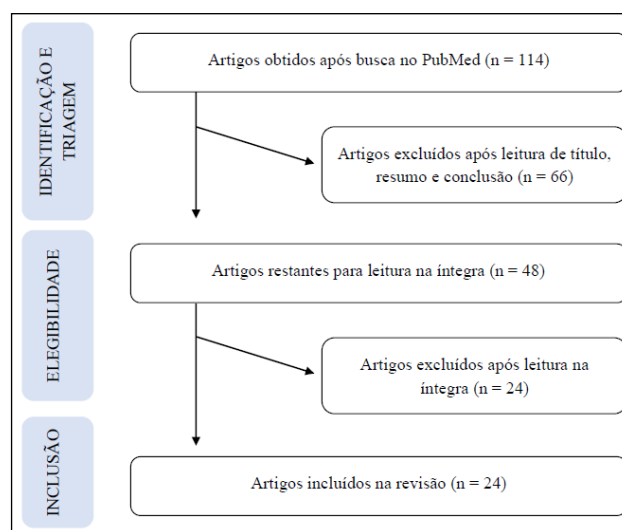
Os dados relevantes de cada artigo selecionado foram extraídos na forma tabela, coletando as informações: nome dos autores, ano de publicação, tipo de estudo, metodologia e principais resultados.

Os resultados foram apresentados e discutidos na forma de revisão integrativa, destacando os principais achados relevantes acerca da prevenção de PAV.

RESULTADOS

Foram encontrados 114 artigos após buscas na base de dados PubMed. Após leitura de título, resumo e conclusão, foram excluídos 66 artigos que não apresentavam resumo em sua estrutura, ou não continham informações relevantes acerca do tema no resumo e conclusão. Os artigos restantes foram lidos na íntegra, sendo excluídos 24 artigos que não apresentavam informações e dados sobre o objetivo proposto, que eram projetos de estudos ou estudos quase experimentais ou ensaios clínicos não finalizados. Dessa forma, restaram 24 artigos que foram incluídos nesta revisão integrativa.

Figura 1 - Fluxograma de pesquisa e seleção dos artigos a partir da base de dados PubMed



Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 1 - Síntese dos resultados encontrados acerca dos métodos de prevenção de PAV

Autores	Título	Tipo de Estudo	Resultados
Kao, <i>et al.</i> (2019)	National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan	Estudo prospectivo	Nesse estudo foram recrutados um total de 170 leitos de 10 unidades de terapia intensiva (UTI), incluindo 7 UTI cirúrgicas, 2 UTI médicas e 1 UTI cardiovascular. O estudo foi dividido em período pré-intervenção (com programas educacionais relacionados aos cuidados do pacote PAV) e período de intervenção, com coleta de dados em ambos. Os elementos do pacote de cuidados de PAV foram: avaliação diária da intubação; interrupção ou alívio da sedação diariamente; higiene oral diária com CHG 0,12-0,2%; elevação da cabeceira em 30-45°; evacuação de água no circuito. Entre as 10 unidades, as taxas gerais de PAV reduziram significativamente de 1,9 casos/1000 dias de ventilação no período pré-intervenção para 1,5 casos/1000 dias de ventilação no período de intervenção. Quando analisadas as unidades separadamente, as UTIs cirúrgicas tiveram redução de 2,1 para 1,4 casos/1000 dias de ventilação, enquanto na UTI cardiovascular não houve diferença significativa e nas UTIs médicas houve aumento de 0,5 para 1 casos/1000 dias de ventilação.
Lord, <i>et al.</i> (2019)	Infection Prevention in the Neurointensive Care Unit: A Systematic Review	Revisão sistemática	Se trata de uma revisão sistemática que incluiu 75 artigos com o objetivo de identificar intervenções que podem reduzir as taxas de infecções em pacientes neurocríticos. O estudo indicou que pacotes de prevenção com protocolos de desmame padronizados, regime de cuidados bucais, protocolos de posicionamento do paciente, aspiração subglótica para pacientes com tubos endotraqueais e administração agressiva de antibióticos reduziram as taxas de PAV de 21/1000 pacientes-dia para < 1/1000 pacientes-dia. Também foi relatada redução de PAV com trabalhos multidisciplinares, higiene das mãos e redução no transporte de pacientes. A descontaminação seletiva do trato digestivo apresentou resultados conflitantes para a prevenção de PAV. A aplicação orofaríngea regular de iodopovidona também apresentou resultados conflitantes entre os estudos abordados. Um protocolo de saúde bucal e uso de Sage Oral Care (cloreto de cetilpiridínio 0,05% e peróxido de hidrogênio 1,5%) e escova de dentes com sucção provocou redução nas taxas de PAV de 14% para 10% (antes e depois do estudo).
Liu, <i>et al.</i> (2020)	Evaluation of the effects of applying the ventricular care bundle (VCB) method for reducing ventilator-associated pneumonia (VAP) in the intensive care unit of a general Chinese tertiary hospital	Estudo observacional	Esse estudo consistiu na vigilância de pacientes internados em 6 UTIs de um hospital geral chinês entre 2017 e 2019. Os pacientes internados entre junho/2017 e maio/2018 foram designados como grupo controle (2029 pacientes), enquanto os pacientes de junho/2018 a maio/2019 foram designados como grupo de intervenção (2687 pacientes). Como medida de intervenção, foi usado o Pacote de Cuidados com Ventilador: elevação da cabeceira do leito em 30-45°, higiene bucal com clorexidina 3-4x/dia, adesão de técnica asséptica de operações e orientações de higiene das mãos, avaliação contínua da aspiração de secreção subglótica, manutenção da pressão do balonete com 25-30cmH ₂ O, avaliação diária da redução da sedação e avaliações diárias da intubação e do uso da ventilação. No grupo controle, 40,29% dos pacientes foram submetidos à VM, enquanto no grupo de intervenção essa taxa foi de 34,86%. Já no que se relaciona à incidência de PAV, no grupo controle a taxa foi de 18,85%, enquanto no grupo de intervenção foi de 13,70%.

Lee, <i>et al.</i> (2021)	Application of na automatic medical information system to implement bundle care for the prevention of ventilator-associated pneumonia	Estudo de coorte retrospectivo	O estudo teve como objetivo realizar testes pré e pós-intervenção para explorar os efeitos da intervenção do pacote de cuidados relação à prevenção de PAV. As medidas de intervenção utilizadas para prevenir a PAV foram divididas em dois grupos: um de higiene oral com 779 pacientes (inscritos na UTI entre jan/2013 e jun/2014) e outro com aplicação de um pacote de cuidados de prevenção a PAV que tinha 696 pacientes (inscritos entre jul/2014 e dez/2015). O grupo de higiene oral recebeu apenas cuidados como escovação com creme dental e uso de clorexidina 2x/dia. Já o grupo do pacote de cuidados de prevenção de PAV implementou cinco itens: elevação da cabeceira da cama para 30–45°; higiene bucal diária com clorexidina 0,12–0,2% duas vezes ao dia; avaliação diária da prontidão para extubar; interrupção diária do sedativo; e esvaziar a água do tubo do respirador. Os dados foram colhidos dos prontuários dos pacientes entre out/2017 e fev/2018. Os resultados mostraram que 32 pessoas (2,2%) tiveram pneumonia associada à ventilação mecânica, sendo 23 casos são do grupo de higiene oral e 9 do grupo de pacotes de cuidados, indicando que a ocorrência de PAV no segundo grupo foi significativamente menor do que no primeiro grupo.
Butarakos, <i>et al.</i> (2022)	Na in-depth look at ventilator-associated pneumonia in trauma patients and efforts to increase bundle compliance, education and documentation in a surgical trauma critical care unit	Revisão de prontuários	Esse estudo foi feito com o objetivo de determinar se a implementação de um pacote de PAV precedido de uma sessão educativa voltada para enfermeiros de cuidados intensivos diminuiria a ocorrência de PAV nos centros estudados. O pacote de PAV consistia nas seguintes medidas: higiene das mãos, elevação da cabeceira da cama, higiene bucal, avaliação dos tubos do ventilador, verificação da pressão do manguito, profilaxia gastrointestinal, discussão da redução da sedação e testes de respiração espontânea. Participaram 89 pacientes, sendo que 74 ficaram no grupo pré-implementação e 15 ficaram no grupo pós-implementação. A coleta de dados para a fase de pré-implementação deste projeto foi realizada de março de 2017 a julho de 2019, e os dados para a fase de pós-implementação foram coletados de agosto de 2019 a janeiro de 2020. Os dados pós-implementação foram comparados com os 3 anos de revisão retrospectiva de prontuários dos pacientes diagnosticados com PAV antes da intervenção educativa em enfermagem. A taxa de PAV por 1000 dias de ventilação para o grupo de pré-implementação foi de 12,7 enquanto a taxa do grupo pós-implementação foi de 10.
Yi, <i>et al.</i> (2022)	Efficacy of comprehensive unit-based safety program to prevent ventilator associated-pneumonia for mechanically ventilated patients in China: A propensity-matched analysis	Ensaio clínico	Trata-se de um estudo com o objetivo de investigar de forma abrangente o efeito da implementação do Programa abrangente de segurança baseado em unidades (CUSP) em pacientes que necessitam de ventilação mecânica. Participaram cerca de 1001 pacientes, que receberam ventilação mecânica, sendo que 613 pacientes ficaram no grupo sem CUSP e 388 pacientes ficaram no grupo com CUSP. Nesse programa foi construído um pacote PAV incluindo: elevar a cabeceira da cama em 30–45 graus; avaliações diárias de despertar e desmame; evitar o uso excessivo de profilaxia antiácida; higiene bucal com enxágue com clorexidina 0,12% 2x/dia; e sucção de secreção subglótica. Como resultado, após a correspondência do escore de propensão no ambiente da UTI, o grupo CUSP relatou uma menor incidência de PAV (30,4 vs. 9,7%, $P = 0,003$; OR ajustado = 0,26, IC 95%: 0,10–0,76).

Safavi, <i>et al.</i> (2023)	The effect of na infection control guideline on the incidence of ventilator-associated pneumonia in patients admitted to the intensive care units	Ensaio clínico	Trata-se de um ensaio clínico que teve como objetivo determinar o efeito da implementação de diretrizes de controle de infecção na incidência de PAV em pacientes internados em UTI. Foram analisados 121 pacientes internados em UTIs de hospitais iranianos, sendo divididos não aleatoriamente em grupos controle (n=61) e intervenção (n=60). O estudo foi realizado em dois períodos consecutivos: os pacientes internados em UTI no primeiro período foram alocados para o grupo controle; e, após conclusão do tamanho da amostra, foram recrutados os pacientes do grupo intervenção no segundo período. No grupo intervenção foi implementada quatro principais componentes: higienização das mãos, verificação frequente e ajuste da pressão do manguito entre 20-30 cmH ₂ O, manter a cabeceira elevada em 30-45°, higiene bucal com gluconato de clorexidina 0,12% ou 0,2%. Os resultados revelaram que a incidência de PAV foi significativamente menor no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle (30% vs. 65,6%, P < 0,001).
Mogyoródi, <i>et al.</i> (2023)	Effect of an educational intervention on compliance with care bundle items to prevent ventilator-associated pneumonia	Estudo prospectivo e observacional	Trata-se de um estudo que foi feito para analisar os efeitos de um pacote de prevenção de PAV implementado por meio de uma única intervenção educativa da equipe de enfermagem. O pacote de cuidados foi desenvolvido em cinco elementos: higiene das mãos, cuidados bucais com clorexidina 0,12% a cada 12h, controle intermitente da pressão do cuff, evitar a posição supina do paciente e manipulação asséptica do circuito do ventilador usando luvas estéreis. Foram analisados os dados de 251 pacientes, sendo que 128 foram inscritos no período de pré-implementação de 6 meses (jan/2020 a jun/2020) e 123 deles foram inscritos no período de pós-implementação de 12 meses (jul/2020 a jun/2021). No período de pré-implementação, a densidade de incidência de PAV foi de 29,3/1000 dias de ventilação, enquanto no período pós-implementação a densidade de incidência foi de 15,3/1000 dias de ventilação. Os pacientes no período pós-implementação apresentaram risco significativamente menor de desenvolver pneumonia (taxa de risco 0,34, intervalo de confiança de 95% 0,19–0,61, p = 0,001).
La Combe, <i>et al.</i> (2018).	Oropharyngeal Bacterial Colonization after Chlorhexidine Mouthwash in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients	Estudo observacional prospectivo unicêntrico	Esse estudo foi feito com 30 pacientes críticos que receberam ventilação mecânica invasiva por mais de 48 horas, os quais receberam higienização oral com 15 mL de solução de clorexidina 0,12% a cada 6h. Além disso, foram colhidos swab orofaríngeo no sulco gengivobucal inferior para detectar e quantificar o inóculo bacteriano inicial (antes da higienização) e 15, 60, 120, 240 e 360 minutos após a higienização. Dos pacientes estudados, 8 pacientes desenvolveram pneumonia associada a ventilação (PAV) e em cada um deles, as bactérias responsáveis pela PAV foram aquelas documentadas nas amostras orofaríngeas. Em relação ao tratamento oral com clorexidina, não houve diferenças significativas no inóculo bacteriano por paciente ao longo do tempo, independente do gênero bacteriano envolvido. A contagem mediana antes da exposição à clorexidina foi de 2,5x10 ⁶ UFC/mL e permaneceu entre 8x10 ⁵ e 3x10 ⁶ UFC/mL após a exposição a clorexidina. Além disso, ao medir a concentração salivar de clorexidina após a administração orofaríngea, a mediana atingiu um máximo de 47mg/L após 15 min e caiu para 7,6mg/L após 60 minutos da administração – sendo esta uma concentração inferior à concentração inibitória mínima (variou de 4-32mg/L) das bactérias em relação à clorexidina.

Pinto, <i>et al.</i> (2021)	Efficiency of different protocols for oral hygiene combined with the use of chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia	Revisão sistemática e meta-análise	Nos 6 estudos incluídos na revisão sistemática, foram realizadas rotinas de higiene bucal (remoção mecânica de biofilme) juntamente com o uso de clorexidina (com concentrações variando de 0,12-0,2%). Em ambos os estudos analisados, os pacientes foram divididos em grupo intervenção e grupo controle. Um estudo mostrou redução significativamente menor no grupo intervenção em relação ao controle; em outro estudo concluiu-se que o protocolo avaliado foi seguro e eficaz na prevenção de PAV; em outros dois estudos mostraram que a incidência de PAV foi baixa após as técnicas de higiene bucal, mas sem diferenças significativas entre os dois grupos; em outros dois estudos foram mostrados que os métodos de higiene bucal não foram eficazes na prevenção da PAV. Todos os estudos foram incluídos na meta-análise, compreendendo uma amostra coletiva de 1276 pacientes. A comparação entre o grupo intervenção e o grupo controle revelou que a incidência de PAV foi significativamente menor no grupo de intervenção em comparação com o grupo controle ($p = 0,007$).
Jahanshir, <i>et al.</i> (2023)	Effect of clove mouthwash on the incidence of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a comparative randomized triple-blind clinical trial	Ensaio clínico randomizado	Se trata de ensaio clínico composto por 168 pacientes, sendo 84 do grupo controle e 84 do grupo intervenção. Esses pacientes estavam internados em UTIs de um hospital iraniano nos anos de 2021-2022. No grupo intervenção foi aplicado enxaguatório bucal com 15mL de extrato de cravo 6,66%, 2x/dia, por 5 dias. No grupo controle, foi aplicado enxaguatório bucal com 15mL de clorexidina 0,2%, 2x/dia, por 5 dias. Após a intervenção, 20,2% dos pacientes do grupo intervenção e 41,7% do grupo controle adquiriram PAV.
Li, <i>et al.</i> (2021)	Prevention of neonatal ventilator-associated pneumonia through oral care with the combined use of colostrum and sodium bicarbonate	Caso controle	Esse estudo teve como objetivo investigar o efeito da higiene bucal por meio do uso combinado de colostro e bicarbonato de sódio na prevenção de PAV neonatal. Foram selecionados 120 pacientes lactentes que estiveram na UTI entre janeiro e outubro de 2019. Estes foram divididos em 3 grupos de 40 pacientes: grupo experimental (colostro combinado com bicarbonato de sódio 2,5%), grupo controle I (colostro) e grupo controle II (bicarbonato de sódio 2,5%). Em todos os três grupos a higiene bucal foi feita a cada 6 horas. Como resultados, foi encontrado que a incidência de PAV no período analisado foi de: 6,67%, 20% e 26,67% nos grupos experimental, controle I e controle II, respectivamente.
Frost, <i>et al.</i> (2018)	Evidence for the effectiveness of chlorhexidine bathing and health care-associated infections among adult intensive care patients: a trial sequential meta-analysis	Meta-análise	Nesta meta-análise foram incluídos 5 ensaios clínicos. Os resultados apresentados sugerem que o banho diário com gluconato de clorexidina (CHG) não demonstrou efeito significativo na redução da pneumonia associada à ventilação (PAV) em pacientes de unidades de terapia intensiva (UTI). A análise revela um índice de risco relativo (IRR) de 1,33, com um intervalo de confiança de 95% entre 0,81 e 2,18. Além disso, a heterogeneidade entre os estudos é baixa, indicada por um I^2 de 17%, e o valor p para heterogeneidade é 0,30. Esses resultados sugerem uma consistência nos dados, reforçando a falta de impacto significativo do banho diário com CHG na redução da PAV na UTI.

Palloto, <i>et al.</i> (2019)	Daily bathing with 4% chlorhexidine gluconate in intensive care settings: a randomized controlled trial	Ensaio clínico randomizado	Se trata de um ensaio clínico que avaliou a realização de banho diário com uma solução semelhante a sabão de gluconato de clorexidina a 4% seguida de enxágue com água como estratégia de prevenção de IRAS. O banho foi realizado em toda a superfície corporal, com exceção da face. A população de estudo foi de 449 pacientes, dos quais 226 foram destinados aleatoriamente ao grupo intervenção e 223 pacientes ao grupo controle. Em relação aos dados de PAV, não houve diferença significativa entre os dois braços (11,3 infecções/1000 pacientes-dia no grupo intervenção e 10,7 infecções/1000 pacientes-dia no grupo controle).
Reis, <i>et al.</i> (2022)	Chlorhexidine gluconate bathing of adult patients in intensive care units in São Paulo, Brazil: Impact on the incidence of healthcare-associated infection	Ensaio clínico randomizado	Trata-se de um estudo feito com o objetivo de avaliar o impacto do banho diário com solução de gluconato de clorexidina (CHG) na incidência de IRAS em pacientes adultos de 4 UTIs de um hospital paulista. Nesse estudo duas UTIs foram randomizadas para unidades de intervenção, com banho com solução detergente gluconato de clorexidina 2%. Outras duas UTIs foram randomizadas para unidades de controle, com banho com água e sabão. Foram incluídos na análise 1487, sendo que 620 pacientes foram internados nas UTIs de banho com água e sabão e 867 nas UTIs de banho com solução de detergente CHG 2%. Nenhuma diferença entre os grupos foi detectada na taxa de incidência de PAV ($p = 0,247$)
Huang, <i>et al.</i> (2019)	Tapered Cuff versus Conventional Cuff for Ventilator-Associated Pneumonia in Ventilated Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	Meta-análise	Trata-se de uma meta-análise cujo objetivo foi comparar a incidência de PAV entre a intubação com manguito cônico e a intubação com manguito convencional. Foram analisados cinco estudos, envolvendo 774 pacientes, e o resultado indicou que não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa observada entre os grupos que adotaram o manguito cônico e os que adotaram o manguito convencional (OR 0,82, IC 0,61–1,12, $z = 1,24$ e $p = 0,21$).
Tincu, <i>et al.</i> (2022)	Efficacy of noble metal-allou endotracheal tubes in ventilator-associated pneumonia prevention: a randomized clinical trial	Ensaio clínico randomizado	Trata-se de um estudo feito para avaliar a eficácia de tubos endotraqueais (TET) revestidos por liga de metal nobre (prata, paládio e ouro) na prevenção de PAV em comparação com TET padrão, não revestidos por metais nobres. Participaram 180 pacientes, que foram randomizados em grupo intervenção (97 pacientes) e em grupo controle (83 pacientes). O grupo intervenção utilizou TET de liga de metal nobre e o grupo controle recebeu TET padrão de cloreto de polivilina. Os resultados desse estudo mostraram que 35 pacientes (43,16%) do grupo controle e 27 pacientes (27,83%) do grupo intervenção desenvolveram PAV. A taxa no grupo controle foi de 83,38 para 1000 dias de ventilação e no grupo intervenção foi de 51,26 para 1000 dias de ventilação.
Dat, <i>et al.</i> (2022)	Effectiveness of continuous endotracheal cuff pressure control for the prevention of ventilator-associated respiratory infections: an open-label randomized, controlled trial	Ensaio clínico randomizado	O estudo teve como objetivo avaliar se o controle contínuo da pressão (CPC) do balonete do tubo endotraqueal estava associado à redução da incidência de infecção respiratória associada à ventilação mecânica (VARI) em comparação com o CPC intermitente. O ensaio foi feito com 597 pacientes que foram randomizados em grupo controle, que receberam CPC manual intermitente ($n = 301$), e grupo intervenção, que receberam CPC contínuo automatizado ($n = 296$). A pressão do manguito em ambos foi fixada em 25cmH ₂ O. Os resultados relacionados à PAV mostraram que 52 pacientes (17%) do grupo controle e 51 pacientes (17%) do grupo intervenção desenvolveram essa complicação respiratória. Dessa forma, não houve diferença significativa entre os dois grupos analisados.

Johnstone, <i>et al.</i> (2021)	Effect of probiotics on incident ventilator-associated pneumonia in critically ill patients	Ensaio clínico randomizados	Trata-se de um estudo que avaliou o efeito do <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG (probiótico) na prevenção de PAV e em infecções adicionais. Participaram 2653 pacientes, sendo que 1318 receberam o probiótico e 1332 receberam placebo. Os resultados mostraram que 289 (21,9%) pacientes do grupo que recebeu probiótico desenvolveram PAV em comparação com 284 (21,3%) pacientes do grupo que recebeu placebo, mostrando que o probiótico não reduziu significativamente o risco de PAV.
Wang, <i>et al.</i> (2023)	A meta-analysis of the effect of probiotics on various parameters in critically ill ventilated individuals	Meta-análise	A meta-análise teve o objetivo de avaliar o impacto do uso de probióticos na incidência de PAV. A análise incluiu 27 estudos que somaram um total de 5893 pacientes gravemente enfermos e ventilados, dos quais 2912 usavam probióticos e 2891 foram o grupo controle. Os resultados apontaram que o uso de probióticos resultou em uma incidência significativamente menor de PAV (OR = 0,52; IC 95%: 0,40–0,68, $p < 0,00001$) com heterogeneidade moderada ($I^2 = 65\%$).
Wang, <i>et al.</i> (2022)	Ecological effects of selective oral decontamination on multidrug-resistance bacteria acquired in the intensive care unit: a case-control study over 5 years	Caso-controle	O objetivo secundário desse estudo foi analisar infecções associadas à assistência em saúde (IRAS), como PAV, durante o uso da descontaminação seletiva da orofaringe (SOD). A solução para SOD foi preparada em frascos de 80mL, contendo 9,5mg/mL de sulfato de colistina e 13,6mg/mL de sulfato de gentamicina numa solução de hidrogenossulfato de sódio. A dose administrada era de 10mL, dos quais 5mL eram administrados na cavidade oral e 5mL administrados na sonda gástrica. A SOD foi administrada a cada 6h. Para avaliar as infecções adquiridas na UTI durante a prevenção, foram incluídos 1694 pacientes no grupo com SOD e 1694 pacientes no grupo sem SOD. Os resultados desse estudo mostraram que a SOD foi associada a taxas mais baixas de PAV e de morte na UTI. No grupo com SOD, houve 243 casos (14% ou 10,2 PAV/1000 dias de VM) de PAV, enquanto no grupo sem SOD, houve 302 casos (18% ou 14,1 PAV/1000 dias de VM).
Hammond, <i>et al.</i> (2022)	Association between selective decontamination of the digestive tract and in-hospital mortality in intensive care unit patients receiving mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis	Revisão sistemática e Meta-análise	Nesta revisão sistemática e meta-análise foram incluídos 32 ensaios clínicos, totalizando 24.389 pacientes, e tem como um dos objetivos secundários analisar a incidência de PAV ao usar a descontaminação seletiva do trato digestivo (SDD) versus o tratamento padrão. Foram comparadas a administração de SDD usando agentes antibacterianos e/ou antifúngicos no trato gastrointestinal superior, estômago ou intestino delgado proximal com ou sem a administração de antibióticos sistêmicos ao tratamento padrão ou placebo. Os resultados indicam que o uso de SDD está associado a um risco reduzido de PAV ((RR, 0,44 [95% CrI, 0,36-0,54]), mas com certeza de evidência muito baixa.

Akkoc, <i>et al</i> ; (2021)	Reduction of nosocomial infections in the intensive care unit using an electronic hand hygiene compliance monitoring system	Estudo prospectivo	Esse estudo foi feito em uma UTI de anestesia e reanimação em um hospital turco. Foi feita a vigilância dos cuidadores da unidade com contato direto com o paciente em relação à adesão da higiene das mãos e o registro das taxas de infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS). Nos meses de abril e maio de 2016, a adesão da higiene das mãos foi monitorada por observação direta por profissionais treinados em controle de infecção. Já nos meses de junho e julho de 2016, a higiene das mãos foi registrada por um sistema automatizado e eletrônico de lembrete e registro de higiene das mãos (EHHRRS). Nesse sistema, além de registrar os eventos de higienização, também lembrava o profissional de saúde de aplicar a higiene antes de interagir com um paciente. Os resultados obtidos foram que a adesão à higiene das mãos aumentou de 49,1% no período de observação direta para 89,2% no período de registro eletrônico. Já a taxa de PAV foi de 29,11/1.000 dias de VM (n = 20 PAV) durante o período de observação direta; e 19,76/1.000 dias de VM (n=12 PAV) durante o período de EHHRRS.
Hurley. (2023)	Length of intensive care unit stay and the apparent efficacy of antimicrobial-based versus non-antimicrobial-based ventilator pneumonia prevention interventions within the Cochrane review database	Meta-análise	Trata-se de uma meta-análise que teve o objetivo de estimar, dentre outras coisas, a incidência de PAV em intervenções não antimicrobianas versus intervenções antimicrobianas em grupos controle e grupos de intervenção. Os dados são derivados de 187 estudos resumidos em 13 revisões. As intervenções não antimicrobianas foram classificadas nas categorias: trato gastrointestinal superior, alimentação, vias aéreas e probióticos, totalizando 113 pacientes no grupo controle e 116 no grupo intervenção. Já em relação às intervenções antimicrobianas, classificadas nas categorias antisséptico tópico e antibiótico tópico, 73 pacientes compuseram o grupo controle e 90 o grupo intervenção. Os resultados apontaram que os efeitos de prevenção de PAV das intervenções não antimicrobianas indicou uma razão de risco resumida de 0,85 (RRR=0,85; IC 95%; 0,77–0,94). Já em relação às subcategorias não antimicrobianas, cada uma das quatro indicou redução não significativa ou inferior a 30% na incidência de PAV. No que se relaciona às intervenções antimicrobianas, houve redução estatisticamente significativa na incidência de PAV (RRR = 0,57; IC 95%; 0,51–0,65). Já o resultado referente às duas subcategorias indicou redução significativa e superior a 30% na incidência de PAV.

Fonte: Autoria própria (2025)

DISCUSSÃO

PACOTES DE PREVENÇÃO DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA

O estudo prospectivo de Kao *et al* (2019) destaca a eficácia de um pacote de cuidados na prevenção da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) em ambientes hospitalares. O estudo, realizado em 10 unidades de terapia intensiva (UTI), demonstrou uma redução significativa, de cerca de 21%, nas taxas gerais de PAV durante o período de intervenção, onde foram implementados programas educacionais relacionados aos cuidados do pacote PAV. Elementos essenciais desse pacote incluíram a avaliação diária da intubação, interrupção ou alívio da sedação diariamente, higiene oral com clorexidina, elevação da cabeceira e evacuação de água no circuito. A análise por tipo de UTI revelou variações

nas taxas de redução, enfatizando a importância da abordagem personalizada na prevenção da PAV.

A revisão sistemática realizada por Lord *et al*. (2019) incluiu 75 artigos para analisar formas de prevenção de PAV em pacientes neurocríticos. Os resultados destacaram a eficácia de pacotes de prevenção, englobando protocolos de desmame, cuidados bucais, posicionamento do paciente, aspiração subglótica e administração de antibióticos agressiva, reduzindo significativamente as taxas de PAV. Além disso, intervenções multidisciplinares, práticas de higiene das mãos e a minimização do transporte de pacientes também foram associadas a uma diminuição nas incidências de PAV. Destaca-se ainda que um protocolo de saúde bucal, contendo cetilpiridínio e peróxido de hidrogênio, também promoveu uma redução nas taxas de PAV. No entanto, a descontaminação seletiva do trato digestivo e a aplicação orofaríngea regular de iodopovidona mostraram resultados conflitantes, sugerindo a

necessidade de mais pesquisas nesses aspectos.

Liu *et al* (2020) conduziram um estudo observacional em seis UTIs de um hospital chinês entre 2017 e 2019. Implementando o Pacote de Cuidados com Ventilador como medida de intervenção, os autores observaram uma redução significativa na taxa de PAV no grupo de intervenção em comparação com o grupo controle (34,86% *versus* 40,29%, respectivamente). As estratégias de prevenção incluíram elevação da cabeceira do leito, higiene bucal com clorexidina, técnicas assépticas de operações, avaliação contínua da aspiração de secreção subglótica, manutenção da pressão do balonete e práticas de redução da sedação.

O estudo de coorte retrospectivo de Lee *et al* (2021) adotou uma abordagem comparativa entre dois grupos de intervenção distintos: um de higiene oral e outro com a implementação de um pacote abrangente de cuidados preventivos. Os resultados revelaram uma significativa redução na incidência de PAV no grupo que recebeu o pacote de cuidados, em comparação com o grupo de higiene oral. Esses cuidados incluíram medidas como elevação da cabeceira da cama, higiene bucal com clorexidina, avaliação diária de extubação, interrupção diária do sedativo e esvaziamento de água do tubo do respirador. Esses achados sugerem que a implementação de intervenções multidisciplinares e mais abrangentes pode ser mais eficaz na prevenção da PAV em pacientes sob ventilação mecânica.

A revisão de prontuários feita por Buterakos *et al* (2022) também visa avaliar a eficácia de um pacote de prevenção de PAV. Nesse estudo, a intervenção foi precedida por uma sessão educativa para enfermeiros de cuidados intensivos. O pacote também compreendeu medidas abrangentes, como higiene das mãos, elevação da cabeceira da cama, avaliação dos tubos do ventilador e redução da sedação. Os resultados revelaram uma redução na taxa de PAV no grupo pós-implementação em comparação com o pré-implementação, indicando que a aplicação dessas medidas preventivas pode ser efetiva. No entanto, é válido ressaltar como ponto negativo desse estudo a diferença significativa entre as amostras dos grupos pré e pós-implantação, gerando dúvida dos resultados encontrados por esse estudo.

O ensaio clínico realizado por Yi *et al* (2022) destaca o impacto positivo da implementação de um Programa Abrangente de Segurança Baseado em Unidades (CUSP) na prevenção de PAV em ambiente hospitalar. Com base em uma amostra de 1001 pacientes submetidos à ventilação mecânica, o estudo revelou que o grupo com CUSP, composto por estratégias como elevação da cabeceira da cama, avaliações diárias de despertar e desmame, controle adequado de profilaxia antiácida, higiene bucal com clorexidina e sucção de secreção subglótica, apresentou impacto significativamente menor de PAV em comparação ao grupo sem CUSP (30,4 vs. 9,7%, respectivamente).

O ensaio clínico conduzido por Safavi *et al* (2023) também avalia a eficácia de diretrizes específicas na prevenção de PAV em pacientes internados em UTIs de hospitais iranianos. Essas diretrizes analisam a implementação de medidas como higienização das mãos, ajuste da pressão do manguito, elevação da cabeceira e higiene bucal demonstrou uma redução significativa

na incidência de PAV em comparação com o grupo controle (30% vs 65,6%, respectivamente).

Outro estudo que também abordou a eficácia de um pacote de prevenção de PAV implementado por meio de uma intervenção educativa da equipe de enfermagem foi o estudo observacional prospectivo de Mogyoródi *et al* (2023). O pacote incluiu práticas como higiene das mãos, cuidados bucais com clorexidina, controle da pressão do manguito, evitar a posição supina do paciente e manipulação asséptica do circuito do ventilador. Os resultados revelam uma redução significativa na densidade de incidência de PAV no período pós-implementação, indicando uma associação positiva entre a aplicação desse pacote de cuidados e a diminuição do risco de desenvolvimento de pneumonia em pacientes sob ventilação mecânica hospitalar.

Dessa forma, é válido ressaltar que a aplicação de intervenções mais abrangentes e multidisciplinares são eficientes na prevenção de PAV, como mostrado pelos estudos mencionados acima. Medidas como higiene oral, elevação da cabeceira em 30-45°, higiene das mãos, aspiração subglótica, manutenção da pressão do cuff a 25-30cmH₂O, avaliações diárias de redução da sedação e extubação, dentre outras intervenções, quando aplicadas em conjunto, são elementos-chave na prevenção de PAV.

HIGIENE ORAL

O estudo observacional prospectivo de La Combe *et al* (2018) investigou a eficácia da higienização oral com clorexidina 0,12% a cada 6 horas em pacientes sob ventilação mecânica. O estudo realizado com 30 pacientes submetidos a ventilação mecânica invasiva, não demonstrou diferenças significativas no inóculo bacteriano ao longo do tempo. Já em relação à concentração salivar de clorexidina, embora tenha atingido níveis superiores à concentração inibitória mínima das bactérias, diminuiu substancialmente após 60 minutos da administração, reduzindo substancialmente o potencial preventivo da higienização oral com clorexidina 0,12%. Esse achado, sugere que a eficácia preventiva pode depender de fatores como a persistência da clorexidina na cavidade oral.

A revisão sistemática e meta-análise de Pinto *et al* (2021) analisa estratégias de higiene bucal, envolvendo a remoção mecânica de biofilme e o uso de clorexidina em concentrações variadas (0,12-0,2%), na prevenção de PAV. A análise de seis estudos incluídos na revisão (todos divididos em grupo intervenção e grupo controle) revelou resultados divergentes: com um estudo indicando redução significativa no grupo intervenção em relação ao controle; outro considerando o protocolo avaliado seguro e eficaz na prevenção da PAV; dois mostraram incidência baixa, mas sem diferenças significativas entre os grupos; e outros dois indicando a ineficácia da higiene bucal na prevenção de PAV. Já o resultado da meta-análise global, abrangendo 1276 pacientes, sugeriu que a incidência de PAV foi significativamente menor no grupo de intervenção em comparação com o grupo controle.

O ensaio clínico randomizado de Jahanshir *et al* (2023) comparou a eficácia de enxaguatórios bucais contendo extrato

de cravo e enxaguatórios com clorexidina 0,2% na redução da incidência de PAV em pacientes hospitalizados em UTIs iranianas. Os resultados indicaram uma significativa diminuição na ocorrência de PAV no grupo intervenção que utilizou extrato de cravo, em comparação ao grupo controle que recebeu clorexidina. Esse achado sugere a possibilidade de utilização de produtos naturais, como o cravo, na prevenção de complicações associadas à ventilação mecânica.

No estudo de caso controle de Li *et al* (2021), foi proposta uma abordagem inovadora para a prevenção de PAV em lactentes na UTI, explorando a eficácia da higiene bucal com colostro e bicarbonato de sódio. Os resultados revelaram uma redução significativa da incidência de PAV no grupo experimental (6,67%), que utilizou a combinação de colostro e bicarbonato de sódio, em comparação aos grupos controle I (20%) e controle II (26,67%) que usaram isoladamente colostro e bicarbonato de sódio, respectivamente. Com base nesses achados, é possível inferir que o uso combinado de colostro e bicarbonato de sódio é melhor que o uso isolado das duas substâncias, provavelmente por apresentarem mecanismos diferentes e mutuamente complementares na prevenção da PAV.

Em conclusão, as pesquisas destacam a diversidade de abordagens de higiene bucal na tentativa de prevenção da PAV. O estudo de La Combe *et al* (2018) *et al* ressalta a ineficácia do uso isolado da clorexidina 0,12%, enquanto a revisão de Pinto *et al* (2021) *et al* revela divergência nos resultados. No entanto, a meta-análise do mesmo estudo anterior sugere benefícios gerais da higiene bucal através da remoção de biofilme e uso de clorexidina. Já o ensaio clínico de Jahanshir *et al* (2021) indica que produtos naturais, como enxaguatórios a base de cravo, podem ser alternativas eficazes quando comparados à clorexidina. Por fim, o estudo de Li *et al* (2021) propõe uma abordagem inovadora destacando a eficácia do uso combinado de colostro e bicarbonato na prevenção de PAV em neonatos. Essas descobertas enfatizam a necessidade de considerar múltiplas abordagens na tentativa de prevenção de PAV.

BANHO DE CLOREXIDINA

A meta-análise de Frost *et al* (2018) revelou que o banho diário com gluconato de clorexidina (CHG) não exerceu efeito significativo na redução de PAV. Os resultados apontaram para um risco 33% maior de ocorrência de PAV com o uso dessa intervenção, revelando a ineficácia dos banhos diários com CHG na prevenção dessa complicação.

O ensaio clínico realizado por Palloto *et al* (2019) objetivou avaliar a eficácia do banho diário com gluconato de clorexidina 4% na prevenção de infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS), incluindo PAV. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa nas taxas de PAV entre os grupos intervenção e controle, sugerindo que essa abordagem não é efetiva na prevenção dessa complicação.

O ensaio clínico de Reis *et al* (2022) também analisa a eficácia do banho diário com CHG na prevenção de IRAS nas UTIs. Ao comparar unidades de intervenção, que adotaram o CHG 2%, com

unidades de controle que utilizaram água e sabão, os resultados indicaram que não houve diferença significativa na taxa de incidência de PAV entre os grupos.

Em síntese, as evidências provenientes da meta-análise de Frost *et al* (2018), do ensaio clínico de Palloto *et al* (2019) e do estudo de Reis *et al* (2022) convergem para a conclusão de que o banho diário com CHG não demonstrou eficácia significativa na redução da PAV.

ALTERAÇÕES NO TUBO ENDOTRAQUEAL

Na meta-análise realizada por Huang *et al* (2019), a comparação entre a incidência de PAV em pacientes submetidos à intubação com manguito cônico *versus* manguito convencional não demonstrou diferença relevante entre os grupos. Essa evidência sugere que, no contexto hospitalar, a escolha entre manguito cônico e convencional não demonstrou impacto estatisticamente significativo na incidência de PAV nos pacientes sob ventilação mecânica.

No ensaio clínico de Tincu *et al* (2022) foi feita a avaliação da eficácia de tubos endotraqueais revestidos por liga de metal nobre na prevenção de PAV em comparação com os tubos convencionais não revestidos. Os resultados indicaram uma redução significativa na incidência de PAV no grupo intervenção, sugerindo que o uso de tubos endotraqueais revestidos por prata, paládio e ouro pode ser uma estratégia eficaz na prevenção dessa complicação nos pacientes ventilados.

O ensaio clínico conduzido por Dat *et al* (2022) comparou a eficácia do controle contínuo da pressão do balonete do tubo endotraqueal com o controle manual intermitente como possível método de prevenção de PAV. O estudo não identificou diferenças significativas na incidência de PAV entre os grupos de intervenção (controle contínuo) e controle (controle intermitente).

Em síntese, a única alteração no tubo endotraqueal que indicou redução na incidência de PAV foi o revestimento do tubo por metais nobres, como observado no ensaio clínico de Tincu *et al* (2022). Já as alterações de formato do balonete (cônico vs convencional) propostas por Huang *et al* (2019) e as formas de controle da pressão do balonete (contínuo vs intermitente) avaliados por Dat *et al* (2022) se mostraram ineficazes na prevenção de PAV no ambiente hospitalar.

PROBIÓTICOS

O ensaio clínico de Johnstone, *et al* (2021), ao investigar o uso do probiótico *Lactobacillus rhamnosus* GG na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) em ambiente hospitalar, revelou resultados que questionam a eficácia desse método específico. A análise envolveu 2653 pacientes, divididos entre o grupo que recebeu o probiótico e o grupo do placebo. Os resultados revelaram que a incidência de PAV não apresentou diferença significativa entre os grupos, com taxas de 21,9% no grupo probiótico e 21,3% no grupo placebo.

Já a meta-análise de Wang *et al* (2023), destaca a eficácia do uso

de probióticos na prevenção de PAV em pacientes hospitalizados. A análise abrangeu 27 estudos com 5893 pacientes, evidenciando um risco 48% menor de desenvolver PAV no grupo que recebeu probióticos em comparação com o grupo controle, apesar de uma heterogeneidade moderada nos resultados. Isso destaca a necessidade de considerar outras estratégias de prevenção e avaliar a generalização desses resultados em diferentes contextos hospitalares.

Dessa forma, ambos os estudos abordaram a eficácia dos probióticos na prevenção de PAV, mas apresentaram resultados divergentes. De um lado, o ensaio clínico de Johnstone *et al* (2021) não evidenciou redução significativa no risco de PAV com o uso do probiótico. Por outro lado, a meta-análise de Wang *et al* (2023) indicou uma incidência significativamente menor de PAV com o uso de probióticos, destacando a eficácia desse tratamento preventivo, apesar da heterogeneidade moderada nos resultados. Essa discrepância sugere a necessidade de mais pesquisas e considerações sobre os diferentes tipos de probióticos e suas potenciais variações de efeito na prevenção da PAV.

DESCONTAMINAÇÃO SELETIVA DO TRATO DIGESTIVO

Wang *et al* (2022) conduziu um estudo de caso controle investigando a eficácia da descontaminação seletiva da orofaringe (SOD) na prevenção de PAV. A intervenção consistiu na administração regular de uma solução contendo colistina e gentamicina, resultando em taxas significativamente mais baixas de PAV e mortalidade na unidade de terapia intensiva (UTI). Os resultados revelaram que a SOD, realizada a cada 6 horas, esteve associada a 14% de casos de PAV, em comparação com 18% no grupo sem SOD, evidenciando a eficácia da SOD como uma medida preventiva promissora contra a PAV em pacientes sob ventilação mecânica.

Já na revisão sistemática e meta-análise de Hammound *et al* (2022) foi abordada a eficácia da descontaminação seletiva do trato digestivo (SDD) na prevenção de PAV. Com base em 32 ensaios clínicos que incluíram 24.389 pacientes, os resultados revelaram que o emprego da SDD, utilizando agentes antibacterianos e/ou antifúngicos no trato gastrointestinal, esteve associado a um risco 56% menor de PAV. Entretanto, é crucial notar que a certeza de evidência foi classificada como muito baixa, sugerindo a necessidade de consideração cautelosa ao interpretar esses resultados. Dessa forma, esses achados destacam a importância da SDD também como uma potencial estratégia preventiva, enquanto ressalta a necessidade de mais pesquisas para fortalecer a base de evidências nesse contexto.

Nesse sentido, os dois estudos exploraram a eficácia de estratégias de descontaminação para prevenir a PAV no ambiente hospitalar. Ambas as abordagens sugerem benefícios na redução da incidência de PAV, mas é importante notar que os métodos específicos de descontaminação (orofaríngea *versus* trato digestivo) e as formulações utilizadas variaram entre os estudos, destacando a complexidade na determinação da melhor estratégia preventiva. Além disso, a avaliação da qualidade da evidência é

crucial ao interpretar os resultados, especialmente quando a certeza da evidência é classificada como muito baixa.

HIGIENE DAS MÃOS

O estudo prospectivo realizado por Akkoc *et al* (2021) destaca a eficácia da adesão à higiene das mãos na prevenção de infecções hospitalares, incluindo PAV. Ao comparar dois períodos distintos de monitoramento da adesão à higiene das mãos, observou-se que a implementação de um sistema automatizado e eletrônico de lembrete e registro resultou em significativo aumento na adesão, passando de 49,1% para 89,2%. Além disso, os resultados evidenciam uma correlação positiva entre o aumento da adesão à higiene das mãos e a redução na taxa de PAV (de 29,11 para 19,76 por 1.000 dias de VM). Esses resultados ressaltam a importância de métodos inovadores na promoção da higiene das mãos e na prevenção eficaz de infecções nosocomiais, incluindo PAV.

INTERVENÇÕES ANTIMICROBIANAS VERSUS INTERVENÇÕES NÃO ANTIMICROBIANAS

A meta-análise conduzida por Hurley (2023) aborda métodos de prevenção de PAV no ambiente hospitalar, comparando intervenções não antimicrobianas e antimicrobianas. As intervenções não antimicrobianas demonstraram uma redução não significativa ou inferior a 30% na incidência de PAV. Em contraste, as intervenções antimicrobianas, apresentaram uma redução de 43% na incidência de PAV. Embora esses resultados destaquem a eficácia das intervenções antimicrobianas na prevenção da PAV no contexto hospitalar, o estudo falha na falta de detalhamento das medidas aplicadas nas intervenções não antimicrobianas e antimicrobianas, sendo um ponto negativo por não ser possível replicar tais medidas na prática.

CONCLUSÃO

Esta revisão integrativa analisou diversos métodos de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). Os pacotes de prevenção de PAV foram as principais medidas profiláticas analisadas neste estudo, sendo possível concluir que intervenções multidisciplinares e mais abrangentes são o principal pilar de prevenção dessa complicação da ventilação mecânica. Já no que relaciona a medidas isoladas, várias opções foram descritas. A higiene oral com clorexidina e o uso de probióticos apresentaram divergências de eficácia nos estudos avaliados. A higiene oral com colostro, bicarbonato de sódio e enxaguatório contendo cravo apresentaram resultados benéficos e promissores na prevenção de PAV. O banho de clorexidina não apresentou relevância preventiva. Em relação a possíveis alterações feitas no tubo endotraqueal, a única com efeito significativo foi o revestimento da cânula por metais nobres. A descontaminação seletiva do trato digestivo e a higiene das mãos apresentaram eficácia na prevenção de PAV. Por fim, ao comparar medidas preventivas não antimicrobianas e antimicrobianas, estas últimas

demonstraram maiores benefícios.

Dessa forma, mostra-se necessário mais estudos acerca das medidas de prevenção de PAV, visto que ainda há muita divergência quanto a eficácia destas medidas preventivas.

REFERÊNCIAS

- AKKOC, G.; *et al.* Reduction of nosocomial infections in the intensive care unit using an electronic hand hygiene compliance monitoring system. **J Infect Dev Ctries**, v. 15(12), p. 1923-1928, 2021. DOI: 10.3855/jidc.14156.
- AZEVEDO, L.C.P.; *et al.* **Medicina Intensiva: abordagem prática**. 5 ed. Santana de Parnaíba [SP] : Manole, 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Critérios Diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-2-criterios-diagnosticos-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf/view>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf/view>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- BUTERAKOS, R.; *et al.* An in-depth look at ventilator-associated pneumonia in trauma patients and efforts to increase bundle compliance, education and documentation in a surgical trauma critical care unit. **Am J Infect Control**, v. 50(12), p. 1333-1338. DOI: 10.1016/j.ajic.2022.01.029.
- CARVALHO, C.R.R.; TOUFEN JUNIOR, C.; FRANCA, S.A. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 33, suplemento 2, p. S54-S70, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000800002>.
- CHEN, R.; *et al.* Risk Factors and Nursing Countermeasures of Ventilator-Associated Pneumonia in Children in the Intensive Care Unit. **J Healthc Eng**, v. 2022, 2022. DOI: 10.1155/2022/9055587.
- CODRU, I.R.; *et al.* A Study on the Contributions of Sonication to the Identification of Bacteria Associated with Intubation Cannula Biofilm and the Risk of Ventilator-Associated Pneumonia. **Medicina**, v. 59(6), 2023. DOI: 10.3390/medicina59061058.
- DAT, V.Q.; *et al.* Effectiveness of Continuous Endotracheal Cuff Pressure Control for the Prevention of Ventilator-Associated Respiratory Infections: An Open-Label Randomized, Controlled Trial. **Clin Infect Dis**, v. 74(10), p. 1795-1803, 2022. DOI: 10.1093/cid/ciab724.
- FROST, S.A.; *et al.* Evidence for the effectiveness of chlorhexidine bathing and health care-associated infections among adult intensive care patients: a trial sequential meta-analysis. **BMC Infect Dis**, v. 18(1), 2018. DOI: 10.1186/s12879-018-3521-y.
- HAMMOND, N.E.; *et al.* Association Between Selective Decontamination of the Digestive Tract and In-Hospital Mortality in Intensive Care Unit Patients Receiving Mechanical Ventilation: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA**, v. 328(19), p. 1922-1934, 2022. DOI: 10.1001/jama.2022.19709.
- HUANG, W.M.; *et al.* Tapered Cuff versus Conventional Cuff for Ventilator-Associated Pneumonia in Ventilated Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Can Respir J**, v. 2019 7876417, 2019. DOI: 10.1155/2019/7876417.
- HURLEY, J.C. Length of intensive care unit stay and the apparent efficacy of antimicrobial-based versus non-antimicrobial-based ventilator pneumonia prevention interventions within the Cochrane review database. **J Hosp Infect**, v. 140, p. 46-53, 2023. DOI: 10.1016/j.jhin.2023.07.018.
- JAHANSHIR, M.; *et al.* Effect of clove mouthwash on the incidence of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a comparative randomized triple-blind clinical trial. **Clin Oral Invest**, v. 27(7), p. 2589-3600, 2023. DOI: 10.1007/s00784-023-04972-w.
- JAMESON, J.L.; *et al.* **Medicina Interna de Harrison**. 20 ed. Porto Alegre : AMGH, 2020.
- JOHNSTONE, J.; *et al.* Effect of Probiotics on Incident Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v. 326(11), p. 1024-1033, 2021. DOI: 10.1001/jama.2021.13355.
- KALIL, A.C.; *et al.* Executive Summary: Management of Adults with Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. **Clin Infect Dis**, v. 63(5), p. 575-582, 2016. DOI: 10.1093/cid/ciw504.
- KAO, C.C.; *et al.* National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. **J Microbiol Immunol Infect**, v. 52(4), p. 592-597. DOI: 10.1016/j.jmii.2017.11.001.
- KHAREL, S.; *et al.* Ventilator-associated pneumonia among ICU patients in WHO Southeast Asian region: A systematic review. **PLoS One**, v. 16(3), 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0247832.
- LA COMBE, B.; *et al.* Oropharyngeal Bacterial Colonization after Chlorhexidine Mouthwash in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients. **Anesthesiology**, v. 129(6), p. 1140-1148, 2018. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002451.
- LEE, H.H.; *et al.* Application of an Automatic Medical Information System to Implement Bundle Care for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. **Int Environ Res Public Health**, v. 18(21), 2021. DOI: 10.3390/ijerph18211128.
- LI, D.; *et al.* Prevention of neonatal ventilator-associated pneumonia through oral care with the combined use of colostrum and sodium bicarbonate. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**, v. 25(5), p. 2361-2366, 2021. DOI: 10.26355/eurrev_202103_25275.
- LIU, W.; *et al.* Evaluation of the effects of applying the ventricular care bundle (VCB) method for reducing ventilator-associated pneumonia (VAP) in the intensive care unit of a general Chinese tertiary hospital. **Ann Palliat Med**, v. 9(5), p. 2853-2861, 2020. DOI: 10.21037/apm-20-289.
- LORD, A.S.; *et al.* Infection Prevention in the Neurointensive

Care Unit: A Systematic Review. **Neurocrit Care**, v. 31(1), p. 196-210, 2019. DOI: 10.1007/s12028-018-0568-y.

MODI, A.R.; KOVACS, C.S. Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention. **Cleve Clin J Med**, v. 87(10), p. 633-639, 2020. DOI: 10.3949/ccjm.87a.19117.

MOGYORODI, B.; *et al.* Effect of an educational intervention on compliance with care bundle items to prevent ventilator-associated pneumonia. **Intensive Crit Care Nurs**, v. 75, 2023. DOI: 10.1016/j.iccn.2022.103342.

OLIVEIRA, A.R.; *et al.* **Manual da Residência de Medicina Intensiva**. 6 ed. Barueri [SP] : Manole, 2020.

PALLOTTO, C.; *et al.* Daily bathing with 4% chlorhexidine gluconate in intensive care settings: a randomized controlled trial. **Clin Microbiol Infect**, v. 25(6), p. 705-710, 2019. DOI: 10.1016/j.cmi.2018.09.012.

PAPAZIAN, L.; KLOMPAS, M.; LUYT, C.E. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. **Intensive Care Med**, vol. 46(5) : 888-906, 2020. DOI:10.1007/s00134-020-05980-0.

PINTO, A.C.S.; *et al.* Efficiency of different protocols for oral hygiene combined with the use of chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia. **J Bras Pneumol**, v. 47(1), 2021. DOI: 10.36416/1806-3756/e20190286.

REIS, M.A.O.; *et al.* Chlorhexidine gluconate bathing of adult patients in intensive care units in São Paulo, Brazil: Impact on the incidence of healthcare-associated infection. **Braz J Infect Dis**, v. 26(1), 2022. DOI: 10.1016/j.bjid.2021.101666.

SAFAVI, A.; *et al.* The effect of an infection control guideline on the incidence of ventilator-associated pneumonia in patients admitted to the intensive care units. **BMC Infect Dis**, v. 23(1), 2023. DOI: 10.1186/s12879-023-08151-w.

SAFDAR, N.; CRNICH, C.J.; MAKI, D.G. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. **Respiratory care**, vol. 50(6): 725-39; 739-41, 2005.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010.

STAFYLAKI, D.; *et al.* Impact of Molecular Syndromic Diagnosis of Severe Pneumonia in the Management of Critically Ill Patients. **Microbiol Spectr**, v. 10(5), 2022. DOI: 10.1128/spectrum.01616-22.

TINCUI, R.C.; *et al.* Efficacy of Noble Metal-alloy Endotracheal Tubes in Ventilator-associated Pneumonia Prevention: a Randomized Clinical Trial. **Balkan Med J**, v. 39(3), p. 167-171, 2022. DOI: 10.4274/balkanmedj.galenos.2021.2021-7-86.

WANG, B.; *et al.* A meta-analysis of the effects of probiotics on various parameters in critically ill ventilated individuals. **Adv Clin Exp Med**, v. 32(6), p. 633-642, 2023. DOI: 10.17219/acem/157407.

WANG, B.; *et al.* Ecological effects of selective oral decontamination on multidrug-resistance bacteria acquired in the intensive care unit: a case-control study over 5 years. **Intensive Care Med**, v. 48(9), p. 1165-1175, 2022. DOI: 10.1007/s00134-

022-06826-7.

YI, X.; *et al.* Efficacy of comprehensive unit-based safety program to prevent ventilator associated-pneumonia for mechanically ventilated patients in China: A propensity-matched analysis. **Front Public Health**, v.10, 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1029260.