

12 PNEUMONIA RELACIONADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA: FATORES DE RISCO E ABORDAGENS NO TRATAMENTO

► **Filipe Rubbo de Assis**

Graduado em Medicina, Pós-Graduado em Clínica Médica, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

id <https://orcid.org/0009-0002-5685-207X>

► **Maria Clara Pedrollo Garcia Da Silva**

Graduanda em Medicina, Universidade Positivo UP

id <https://orcid.org/0009-0005-7006-9614>

► **Amanda Batista Covre**

Graduanda em Medicina, Universidade de Cuiabá

id <https://orcid.org/0009-0003-5078-5598>

► **Victor Emanuel Freitas Matias**

Graduado em Enfermagem, Universidade Potiguar - UNP

id <https://orcid.org/0009-0006-1257-3262>

► **Giovanny Alison Alves Fleitas**

Graduando em Medicina

id <https://orcid.org/0009-0009-7823-736X>

► **Sheylla Karine Medeiros**

Médica Pediatra e Radiologista, Faculdade de Medicina de Petrópolis/ Hospital Alcides Carneiro - Petrópolis - Rj

id <https://orcid.org/0009-0005-3481-5907>

► **José Fábio de Miranda**

Graduando em Fisioterapia, Faculdade Central do Recife - FACEN

id <https://orcid.org/0009-0006-2886-673X>

► **Giovana Campiolo Grassi**

Graduanda em Medicina, Unicesumar - Maringá

id <https://orcid.org/0009-0008-5991-2481>

► **Beatriz Mello Longhin**

Graduanda em Medicina, FAI - Centro Universitário de Adamantina

 <https://orcid.org/0009-0004-7781-5408>

► **Kaique Fernando Macedo da Silva**

Graduando em Fisioterapia, Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

 <https://orcid.org/0009-0007-7950-6280>

► **Guilherme Dalla Chiesa**

Graduando em Medicina, Universidade de Caxias do Sul

 <https://orcid.org/0009-0007-1647-6395>

RESUMO

INTRODUÇÃO: A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma das infecções nosocomiais mais frequentes em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), representando um desafio significativo para a saúde pública. Pacientes submetidos à ventilação mecânica prolongada apresentam maior risco de desenvolver PAV, devido à colonização bacteriana e ao comprometimento da imunidade..

OBJETIVO: Analisar os principais fatores de risco associados à pneumonia associada à ventilação mecânica e discutir as abordagens terapêuticas mais eficazes no tratamento dessa infecção.

METODOLOGIA: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados SciELO, PubMed, Scopus e ScienceDirect. Foram selecionados artigos publicados entre 2000 e 2025, utilizando descritores específicos relacionados à PAV, medidas preventivas e fatores de risco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os fatores de risco mais prevalentes incluem ventilação mecânica prolongada, higiene oral inadequada, aspiração de secreções e resistência antimicrobiana. Estratégias preventivas, como a higiene oral rigorosa, a elevação da cabeceira e o uso racional de antibióticos, demonstraram reduzir significativamente a incidência da PAV. Além disso, métodos diagnósticos precoces, como a PCR multiplex, foram eficazes na detecção da infecção. **CONSIDERAÇÕES**

FINAIS: A implementação de medidas preventivas baseadas em evidências é essencial para minimizar a incidência da PAV e otimizar o tratamento dos pacientes críticos. O manejo multidisciplinar e o monitoramento contínuo dos protocolos hospitalares são fundamentais para reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade dos cuidados intensivos.

PALAVRAS-CHAVES: Fatores de Risco; Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; Prevenção de Doenças; Unidades de Terapia Intensiva

12

VENTILATOR-RELATED PNEUMONIA: RISK FACTORS AND TREATMENT APPROACHES

ABSTRACT

INTRODUCTION: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one of the most frequent nosocomial infections in Intensive Care Units (ICUs), representing a significant public health challenge. Patients undergoing prolonged mechanical ventilation are at greater risk of developing VAP due to bacterial colonization and compromised immunity. **OBJECTIVE:** To analyze the main risk factors associated with ventilator-associated pneumonia and discuss the most effective therapeutic approaches for treating this infection. **METHODOLOGY:** This is an integrative literature review carried out in the SciELO, PubMed, Scopus and ScienceDirect databases. Articles published between 2000 and 2025 were selected, using specific descriptors related to VAP, preventive measures and risk factors. **RESULTS AND DISCUSSION:** The most prevalent risk factors include prolonged mechanical ventilation, inadequate oral hygiene, aspiration of secretions and antimicrobial resistance. Preventive strategies, such as strict oral hygiene, elevation of the headboard and rational use of antibiotics, have been shown to significantly reduce the incidence of VAP. In addition, early diagnostic methods, such as multiplex PCR, have been effective in detecting the infection. **FINAL CONSIDERATIONS:** The implementation of evidence-based preventive measures is essential to minimize the incidence of VAP and optimize the treatment of critically ill patients. Multidisciplinary management and continuous monitoring of hospital protocols are key to reducing mortality and improving the quality of intensive care.

KEYWORDS: Intensive Care Units; Pneumonia; Ventilator-Associated; Disease Prevention; Risk Factors

INTRODUÇÃO

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é a infecção nosocomial mais comum em unidades de terapia intensiva (UTI), especialmente entre pacientes que necessitam de suporte ventilatório. A incidência da PAV varia de 9% a 68%, dependendo do método diagnóstico e da população estudada. As taxas de mortalidade associadas à PAV situam-se entre 33% e 71%, sendo mais elevadas em casos envolvendo patógenos de alto risco ou quando a terapia antimicrobiana inicial é inadequada. (Alp *et al.*, 2004; Chastre; Fagon, 2002)

A etiologia da pneumonia relacionada à ventilação mecânica envolve múltiplos fatores, incluindo a colonização bacteriana do trato respiratório, a aspiração de secreções e a disfunção do sistema imunológico dos pacientes críticos. Além disso, a utilização de dispositivos invasivos, a duração da ventilação mecânica e a presença de comorbidades contribuem para a maior susceptibilidade dos pacientes a essa infecção. As estratégias preventivas e terapêuticas têm sido amplamente discutidas, buscando reduzir a incidência da pneumonia relacionada à ventilação mecânica e otimizar os desfechos clínicos (Mohovic; Figueiredo, 2004; Teixeira *et al.*, 2004).

Diante da relevância clínica e epidemiológica da pneumonia associada à ventilação mecânica, justifica-se a necessidade de aprofundar a compreensão dos fatores de risco envolvidos e das abordagens mais eficazes no manejo dessa condição. O conhecimento detalhado desses aspectos é essencial para a implementação de protocolos baseados em evidências, visando minimizar complicações e melhorar a qualidade do cuidado prestado.

O presente estudo tem como objetivo analisar os principais fatores de risco associados à pneumonia associada à ventilação mecânica e discutir as abordagens terapêuticas mais eficazes no tratamento dessa infecção.

METODOLOGIA

Este estudo trata de uma revisão integrativa da literatura, cuja finalidade é aprofundar a compreensão sobre um determinado fenômeno a partir da análise de pesquisas prévias. Essa abordagem metodológica possibilita a síntese de estudos publicados em um único artigo, facilitando o acesso aos resultados. Para garantir a qualidade da revisão, é fundamental seguir critérios metodológicos rigorosos, com etapas bem definidas e apresentação clara dos achados (Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

A pesquisa foi realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (NLM) - PubMed, Scopus e ScienceDirect. Foram selecionados artigos publicados entre 2000 e fevereiro de 2025. A estratégia de busca adotou a combinação dos seguintes descritores: ("pacientes adultos" AND "Unidades de Terapia Intensiva" AND "ventilação mecânica") AND ("medidas preventivas"

AND "fatores de risco modificáveis") AND ("sem medidas preventivas") AND ("incidência" AND "pneumonia associada à ventilação mecânica").

A extração dos dados seguiu o modelo descrito por Ursi e Gavão (2006), contemplando os seguintes aspectos: identificação do artigo original, características metodológicas, avaliação do rigor do estudo, das intervenções analisadas e dos resultados obtidos.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas sucessivas: leitura dos títulos de todos os artigos recuperados; análise dos resumos dos estudos pré-selecionados com base nos critérios de inclusão e exclusão; leitura completa dos artigos da amostra parcial; exame detalhado do conteúdo; codificação das informações emergentes e relevantes; e, por fim, organização dos resultados em categorias identificadas a partir do material analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este quadro sintetiza estudos recentes sobre a pneumonia associada à ventilação mecânica, destacando percepções, fatores de risco, métodos diagnósticos e abordagens terapêuticas. A ventilação mecânica prolongada, a higiene inadequada e a resistência antimicrobiana são fatores críticos na incidência da PAV. Estratégias como diagnóstico precoce, controle de infecções e terapêutica antibiótica guiada por microbiologia são essenciais para reduzir a mortalidade e melhorar o prognóstico dos pacientes.

Quadro 1. Descrição dos estudos incluídos na revisão

AUTOR/ANO	PERCEPÇÕES	RESULTADOS	MÉTODOS USADOS
(Thakur <i>et al.</i> , 2024)	Os principais fatores de risco para a pneumonia associada à ventilação mecânica incluem doenças respiratórias prévias, trauma, idade, uso inadequado de antibióticos, ventilação mecânica prolongada, má higiene oral, falta de higiene das mãos e posicionamento incorreto na cama. As abordagens de tratamento não são detalhadas no documento.	Identificou factores de risco para a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). Os principais factores incluem doenças respiratórias, traumatismos e higiene inadequada.	Revisão da literatura de várias bases de dados para publicações relevantes. Avaliação crítica dos factores de risco identificados para a PAV.
(Jimenez Vega; Accoce, 2023)	Os factores de risco para a pneumonia associada à ventilação mecânica incluem a ventilação mecânica prolongada, sistemas imunitários enfraquecidos e infecções anteriores. O diagnóstico precoce através de radiografias, culturas respiratórias e avaliação dos sintomas é crucial para um tratamento eficaz e	Realização de uma revisão sistemática sobre pneumonia associada à ventilação mecânica. Identificou factores de risco e métodos de diagnóstico para um tratamento eficaz.	Realização de uma revisão sistemática de artigos relevantes. Avaliação da fisiopatologia e dos factores de risco da pneumonia.

	uma recuperação mais rápida, com o objetivo de reduzir a mortalidade nos doentes afectados.		
(Srimukhi <i>et al.</i> , 2023)	Os factores de risco da Pneumonia Associada à Ventilação incluem a colonização microbiana e a ventilação mecânica prolongada. As abordagens de tratamento envolvem o diagnóstico precoce, a terapêutica antibiótica empírica e o controlo da fonte, juntamente com práticas de controlo de infeções e estratégias adaptadas com base nos perfis microbianos e nas características dos doentes.	A PAV representa um risco significativo para os doentes internados em UCI. O controlo das infeções e as intervenções adaptadas são cruciais para a prevenção.	Revisão da literatura
(Ramakrishnan <i>et al.</i> , 2023)	Os idosos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 51 e os 66 anos correm um risco mais elevado de contrair pneumonia associada à ventilação mecânica. As abordagens de tratamento incluem estratégias direcionadas, como a abordagem do pacote de cuidados, que pode melhorar os resultados dos doentes e reduzir a incidência de PAV através de intervenção e auditoria contínuas.	A incidência de PAV diminuiu de 10,7 para 1,4 PAV/1000 dias de ventilação. A <i>Klebsiella pneumoniae</i> e a <i>Pseudomonas aeruginosa</i> são agentes patogénicos comuns.	Estudo observacional prospetivo realizado entre janeiro de 2016 e dezembro de 2019. Foram seguidos os critérios de PAV de três níveis baseados nas diretrizes da NSHN.
(Alnimr, 2023)	Os factores de risco para a pneumonia associada à ventilação mecânica incluem a ventilação mecânica prolongada e a resistência antimicrobiana. O tratamento eficaz requer o início imediato da terapêutica antimicrobiana, orientado pelo diagnóstico microbiológico, centrando-se nos agentes patogénicos Gram-negativos multirresistentes para melhorar os resultados dos doentes.	A resistência antimicrobiana tem um impacto significativo nos resultados da pneumonia associada à ventilação mecânica. Um tratamento precoce eficaz é crucial para melhorar os resultados dos doentes.	O documento centra-se nos factores de risco da resistência antimicrobiana na PAV. Discute a gestão antimicrobiana baseada em provas e a prevenção da PAV resistente aos medicamentos.
(Schrioder <i>et al.</i> , 2023)	O estudo identifica como factores de risco para a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) a ventilação mecânica prolongada (10-14 dias: OR = 6,94; >14 dias: OR = 7,15), a doença pulmonar obstrutiva crónica, a diabetes tipo 2 e a COVID-19, mas não aborda as abordagens de tratamento.	O aumento da duração da VM aumenta significativamente o risco de PAV. As comorbilidades como a DPOC e a diabetes aumentam a ocorrência de PAV.	Desenho de estudo transversal realizado de janeiro de 2018 a dezembro de 2020. Regressão logística binária multinomial para análise de dados
(Fanning; Panigada; Li Bassi, 2022)	Os factores de risco da pneumonia associada à ventilação mecânica incluem a duração da ventilação mecânica, a terapêutica antimicrobiana anterior e a população de doentes. As abordagens de tratamento envolvem a recolha precoce de amostras respiratórias, a terapêutica antibiótica empírica	A PAV é uma das principais causas de morte relacionada com infeções nosocomiais. Os agentes patogénicos multirresistentes aumentam	Estratégias diagnósticas e terapêuticas para a pneumonia associada à ventilação mecânica

	baseada em agentes patogênicos prováveis e a reavaliação da terapêutica após 3 a 5 dias.	as taxas de morbidade e mortalidade.	Intervenções farmacológicas e não farmacológicas para a prevenção da PAV
--	--	--------------------------------------	--

Fonte: autores, 2025.

A implementação de medidas preventivas direcionadas aos fatores de risco modificáveis tem mostrado um impacto positivo na redução da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes adultos em Unidades de Terapia Intensiva. Estratégias como o controle da aspiração, a higiene oral adequada, a elevação da cabeceira e os protocolos de descontinuação da ventilação são essenciais para minimizar a colonização de patógenos no trato respiratório inferior, contribuindo assim para melhores desfechos clínicos (Thakur *et al.*, 2024). Além disso, o uso de técnicas diagnósticas precisas, como a PCR multiplex, facilita a detecção precoce da infecção, permitindo um manejo mais eficaz (Jimenez Vega; Accoce, 2023).

A sedação adequada também desempenha papel fundamental nesse contexto. A falta de monitoramento e interrupções diárias da sedação pode levar à sedação excessiva, aumentando o tempo de ventilação e o risco de complicações como a VAP. A adoção de protocolos sistemáticos para a sedação, combinada a uma avaliação contínua, é crucial para reduzir esses riscos (Souza-Dantas *et al.*, 2022). Em conjunto, a implementação de medidas preventivas, como a higiene oral e a aspiração subglótica, além de um uso racional de antibióticos, é fundamental para controlar a infecção e melhorar a recuperação dos pacientes (Mumtaz *et al.*, 2023).

Outros fatores, como a duração da ventilação mecânica e a imunossupressão, também influenciam a ocorrência de VAP, tornando essencial a adoção de estratégias como protocolos de desmame ventilatório e um diagnóstico precoce (Ramakrishnan *et al.*, 2023). A abordagem multidisciplinar e a colaboração entre profissionais de saúde são essenciais para a eficácia dessas intervenções (Mumtaz *et al.*, 2023). A identificação de fatores prognósticos e o controle precoce de complicações podem contribuir significativamente para a redução da incidência de infecções respiratórias em pacientes críticos, como demonstrado por diversos estudos (Kou *et al.*, 2024; Lacerda *et al.*, 2020).

A implementação de estratégias preventivas tem se mostrado eficaz não apenas na redução da incidência de VAP, mas também na prevenção de complicações associadas, como infecções por patógenos multirresistentes, que frequentemente aumentam a mortalidade dos pacientes (Alnimr, 2023; Teixeira *et al.*, 2004). O cuidado em bundles e a adoção de intervenções contínuas são decisivos para a redução da mortalidade e do tempo de internação (Ramakrishnan *et al.*, 2023).. Estratégias preventivas, como o uso de nutrição enteral e a monitoração rigorosa, têm mostrado reduzir as taxas de complicações e melhorar os desfechos clínicos em pacientes críticos (Carrilho *et al.*, 2006).

Em resumo, a adoção de um conjunto de intervenções preventivas, que inclui desde o manejo ventilatório até a prática de higiene adequada e o controle de sedação, é essencial para reduzir a incidência de VAP e melhorar os desfechos dos pacientes em ventilação mecânica. Essas medidas, combinadas com o uso adequado de antibióticos e a abordagem multidisciplinar, são fundamentais para otimizar o cuidado em UTI e reduzir a mortalidade associada às infecções respiratórias em pacientes críticos (Silva; Gomes; Cruz, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pneumonia associada à ventilação mecânica permanece um desafio significativo nas unidades de terapia intensiva, sendo um dos principais fatores que contribuem para a morbidade e mortalidade de pacientes críticos. A revisão realizada evidencia que a incidência da PAV está fortemente associada a fatores como ventilação mecânica prolongada, higiene oral inadequada, resistência antimicrobiana e falhas na implementação de protocolos preventivos.

A adoção de estratégias preventivas, como a higiene oral rigorosa, a aspiração subglótica, a elevação da cabeceira do leito e a otimização da sedação, tem demonstrado eficácia na redução da incidência dessa infecção. Além disso, o uso de técnicas diagnósticas mais precisas, como a PCR multiplex e a cultura microbiológica direcionada, contribui para o tratamento precoce e adequado, reduzindo a mortalidade.

O manejo multidisciplinar, é essencial para garantir a implementação de medidas preventivas e terapêuticas baseadas em evidências. No entanto, ainda há desafios a serem superados, como a necessidade de maior adesão às diretrizes clínicas e o controle rigoroso do uso de antibióticos para evitar a disseminação de patógenos multirresistentes.

REFERÊNCIAS

ALNIMR, A. Antimicrobial Resistance in Ventilator-Associated Pneumonia: Predictive Microbiology and Evidence-Based Therapy. **Infectious Diseases and Therapy**, v. 12, n. 6, p. 1527–1552, 5 jun. 2023.

ALP, E. *et al.* Incidence, risk factors and mortality of nosocomial pneumonia in Intensive Care Units: A prospective study. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, v. 3, n. 1, p. 17, 15 set. 2004.

CARRILHO, C. M. D. DE M. *et al.* Pneumonia associada à ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva cirúrgica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, n. 1, mar. 2006.

CHASTRE, J.; FAGON, J.-Y. Ventilator-associated Pneumonia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 165, n. 7, p. 867–903, 1 abr. 2002.

FANNING, J.; PANIGADA, M.; LI BASSI, G. Nosocomial Pneumonia in the Mechanically Ventilated Patient. **Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 43, n. 03, p. 426–439, 17 jun. 2022.

JIMENEZ VEGA, C. A.; ACCOCE, M. Ventilator-associated pneumoniaMechanical ventilation pneumoniaAnd its risk factors. **SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations**, v. 1, p. 147, 10 nov. 2023.

KOU, Y. *et al.* Predicting the Risk of In-Hospital Mortality in Traumatic Brain Injury Patients on Invasive Mechanical Ventilation in the Intensive Care Unit: Construction and Validation of an Online Nomogram. **World Neurosurgery**, v. 190, p. e891–e919, out. 2024.

LACERDA, F. H. *et al.* Mechanical ventilation withdrawal as a palliative procedure in a Brazilian intensive care unit. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 32, n. 4, 2020.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, dez. 2008.

MOHOVIC, T.; FIGUEIREDO, L. F. P. DE. Estratégia para a suspeita de pneumonia associada à ventilação mecânica. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 50, n. 2, p. 120–121, abr. 2004.

MUMTAZ, H. *et al.* Ventilator associated pneumonia in intensive care unit patients: a systematic review. **Annals of Medicine & Surgery**, v. 85, n. 6, p. 2932–2939, jun. 2023.

RAMAKRISHNAN, K. *et al.* Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia and its Bacterial Characterization – Intervention Based Prospective Study. **Global Journal of Medical, Pharmaceutical, and Biomedical Update**, v. 18, p. 27, 26 out. 2023.

SCHRIODER, R. P. *et al.* Pneumonia related to mechanical ventilation and its associated factors: an observational study. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 9, p. e13904, 16 set. 2023.

SILVA, E. R. DA; GOMES, P. M. F.; CRUZ, A. C. N. Pneumonia associada à ventilação mecânica: fatores de risco e ações preventivas. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 11, p. e6871, 13 nov. 2024.

SOUZA-DANTAS, V. C. DE *et al.* Percepções e práticas sobre sedação superficial em pacientes sob ventilação mecânica: um inquérito sobre as atitudes de médicos intensivistas brasileiros. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 34, n. 4, 2022.

SRIMUKHI, B. *et al.* Caring for Breath: Navigating the Challenges of Ventilator - Associated Pneumonia Prevention and Management. **International Journal of Science and Research (IJSR)**, v. 12, n. 10, p. 1891–1893, 5 out. 2023.

TEIXEIRA, P. J. Z. *et al.* Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 6, p. 540–548, dez. 2004.

THAKUR, H. K. *et al.* Pathogenesis, Diagnosis and Therapeutic Strategies for Ventilator-associated Pneumonia. **Journal of Pure and Applied Microbiology**, v. 18, n. 2, p. 772–796, 1 jun. 2024.

URSI, E. S.; GAVÃO, C. M. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 1, p. 124–131, fev. 2006.