



Abordagem geral da pneumonia associada à ventilação mecânica

General approach to ventilator-associated pneumonia

Enfoque general de la neumonía asociada al ventilador

Fernanda Jorge Martins¹, André Vieira², Camila Melo de Freitas², Carla Larissa Cunha Sottomaior³, Fernando de Paiva Melo Neto⁴, Gabriele Rânia Garcia Martins⁵, Giovanna Alves de Souza⁶, Suzana Cássia Feltrin Alves⁷, Victor Barbosa Assis⁸, Renandro de Carvalho Reis¹.

RESUMO

Objetivo: Descrever a abordagem geral ao paciente com pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV).

Revisão bibliográfica: A narrativa buscou na literatura demonstrar e esclarecer os diferentes aspectos e principais características da PAV em seis subcategorias: a fisiopatologia, quadro clínico, fatores de risco, diagnóstico e conduta terapêutica, bem como as medidas preventivas. Constitui uma doença que provoca uma inflamação do parênquima pulmonar após 48 horas do início da utilização do sistema de ventilação mecânica invasiva, e sua etiologia está associada com a aspiração de substâncias contaminadas advindas da orofaringe. O quadro clínico envolve aumento da respiração e/ou frequência cardíaca e febre ou parâmetros respiratórios alterados, como aumento de secreções purulentas ou piora da hipoxemia, e seu tratamento depende da escolha de antibióticos agressivos, administrados em dosagem correta, observando-se a função renal e a duração da ventilação mecânica. A PAV é um tema de alta relevância, em especial devido ao seu impacto econômico na rede de saúde, no tempo de permanência hospitalar dos indivíduos e na mortalidade associada. **Considerações finais:** É de extrema importância o conhecimento dos mecanismos envolvidos na PAV e das suas manifestações clínicas, a fim de garantir um rápido diagnóstico e um adequado e eficiente tratamento.

Palavras-chave: Pneumonia, Ventilação Mecânica, Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica.

ABSTRACT

Objective: To describe the general approach to patients with ventilator-associated pneumonia (VAP).

Bibliographic Review: The narrative sought in the literature to demonstrate and clarify the different aspects and main characteristics of VAP in six subcategories: pathophysiology, clinical status, risk factors, diagnosis and therapeutic management, as well as preventive measures. It is a disease that causes inflammation of the lung parenchyma 48 hours after starting the use of the invasive mechanical ventilation system, and its etiology is associated with the aspiration of contaminated substances from the oropharynx. The clinical picture involves

¹ Centro Universitário Uninovafapi (UNINOVAFAPI), Teresina - PI.

² Faculdade Pitágoras de Medicina de Eunápolis, Eunápolis - BA.

³ Escola Superior de Ciências da Saúde do Distrito Federal (ESCS), Brasília - DF.

⁴ Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ), João Pessoa - PB.

⁵ Faculdade Atenas (UNIATENAS), Passos - MG.

⁶ Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), São Paulo - SP.

⁷ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Botucatu - SP.

⁸ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa - PB.

increased breathing and/or heart rate and fever or altered respiratory parameters, such as increased purulent secretions or worsening hypoxemia, and its treatment depends on the choice of aggressive antibiotics, administered in the correct dosage, observing renal function. and duration of mechanical ventilation. VAP is a highly relevant topic, especially due to its economic impact on the health network, on the length of hospital stay of individuals and on associated mortality. **Final considerations:** It is extremely important to know the mechanisms involved in VAP and its clinical manifestations, in order to guarantee a rapid diagnosis and an adequate and efficient treatment.

Keywords: Pneumonia, Respiration, Artificial, Pneumonia Ventilator-Associated.

RESUMEN

Objetivo: Describir el abordaje general de los pacientes con neumonía asociada a ventilador (NAV). **Revisión bibliográfica:** La narrativa buscó en la literatura demostrar y esclarecer los diferentes aspectos y principales características de la VAP en seis subcategorías: fisiopatología, estado clínico, factores de riesgo, diagnóstico y manejo terapéutico, así como medidas preventivas. Es una enfermedad que cursa con inflamación del parénquima pulmonar a las 48 horas de iniciado el uso del sistema de ventilación mecánica invasiva, y su etiología está asociada a la aspiración de sustancias contaminadas de la orofaringe. El cuadro clínico consiste en aumento de la frecuencia respiratoria y/o cardíaca y fiebre o alteración de los parámetros respiratorios, como aumento de las secreciones purulentas o empeoramiento de la hipoxemia, y su tratamiento depende de la elección de antibióticos agresivos, administrados en la dosis correcta, observando la función renal y la duración. de ventilación mecánica. La NAV es un tema de gran relevancia, especialmente por su impacto económico en la red de salud, en la duración de la estancia hospitalaria de las personas y en la mortalidad asociada. **Consideraciones finales:** Es de suma importancia conocer los mecanismos involucrados en la VAP y sus manifestaciones clínicas, para garantizar un diagnóstico rápido y un tratamiento adecuado y eficaz.

Palabras clave: Neumonía, Respiración Artificial, Neumonía Asociada al Ventilador.

INTRODUÇÃO

A pneumonia é conceituada como o surgimento agudo de sintomas e sinais de infecção do trato respiratório inferior, sem outra etiologia aparente, e que esteja associada a infiltrado pulmonar novo no exame de imagem. Ela é considerada como uma das principais causas de morte no mundo, e desde o século XIX vem sendo estudada exaustivamente, sendo uma das principais responsáveis pelo desenvolvimento da antibioticoterapia e da microbiologia atual (VELASCO IT, et al., 2020).

Apesar do desenvolvimento de técnicas de microbiologia molecular e antibióticos modernos, esta patologia permanece sendo a doença infecciosa e multifatorial que mais mata no mundo, tanto na fase aguda quanto a longo prazo. As mortes, na fase tardia, ocorrem às custas de aumento de eventos cardiovasculares, tal desfecho ainda não foi muito bem estudado e pode ser alvo de novas pesquisas (WUNDERINK RG e WATERER GW, 2014).

A morbimortalidade, envolvida nesse processo infeccioso, gera elevados custos aos sistemas de saúde e a mortalidade da pneumonia varia entre 4 e 18%, apresentando relação direta com a idade, comorbidades e apresentação clínica. É válido ressaltar, que existem dois tipos principais de pneumonia: a adquirida na comunidade (PAC) e a nosocomial ou adquirida no hospital, que tem como principal subtipo a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). A PAV é o segundo tipo de infecção nosocomial mais frequente nos pacientes críticos e vem crescendo cada dia mais com as novas doenças infecciosas que estão aparecendo, como a COVID-19 (AZEVEDO LCP, et al., 2020; VELASCO IT, et al., 2020).

Na prática de tratamento atual, a ventilação mecânica e o uso de dispositivos que facilitam a intubação orotraqueal ou a traqueostomia são ferramentas fundamentais para a obtenção e suporte ventilatório. No entanto, o uso dessa terapia interfere diretamente na capacidade de desobstrução das vias aéreas, reduzindo o reflexo da tosse e, portanto, produzindo mais secreções. Esses mecanismos estão associados à presença

de cateteres, que acabam se tornando fatores de risco para o surgimento de pneumonia associada à ventilação mecânica, uma das infecções hospitalares comuns na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (CAMPOS CGP, et al., 2021).

A Ventilação Mecânica (VM), ou mais propriamente chamada de suporte ventilatório, é um método de suporte utilizado para tratar pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica, lesão pulmonar aguda, apneia, asma grave, doença pulmonar obstrutiva, taquipneia significativa, choque e doenças neurológicas. Tem como objetivos corrigir a hipoxemia e a acidose respiratória associadas à hipercapnia; alivia o trabalho dos músculos respiratórios, que estão elevados em situações agudas de alta demanda metabólica; reverter ou evitar a fadiga muscular respiratória; reduz o consumo de oxigênio, reduzindo assim o desconforto respiratório; e permite a aplicação de terapias (RODRIGUES YJ, et al., 2012).

A VM apenas auxilia a respiração e deve ser mantida durante os períodos de deficiência, pois não cura a doença e deve ser corrigida, se possível. As complicações respiratórias que ocorrem na VM sugerem que o tempo de ventilação pode interferir no estado clínico dos pacientes e, portanto, tem sido objeto de muita discussão e pesquisa para entender até que ponto a ventilação mecânica é benéfica para os pacientes (MOTA J, et al., 2017).

A PAV é definida como uma doença que provoca uma inflamação do parênquima pulmonar após 48 horas do início da utilização do sistema de ventilação mecânica invasiva, adjunto a parâmetros clínicos, laboratoriais e radiológicos.

Esta patologia é a infecção nosocomial mais frequente na população gravemente doente e acomete, aproximadamente, 1 em cada 10 pacientes sob uso de VM Invasiva (VMI). Ela também está ligada aos piores desfechos das doenças tratadas na UTI, pois geralmente, leva ao aumento do tempo de uso da VM, em até 11 dias, acarretando um elevado custo hospitalar. Dessa maneira, a PAV é utilizada como um marcador de qualidade da assistência à saúde, por ser passível de prevenção (ALECRIM RX, et al., 2019; AZEVEDO LCP, et al., 2020; NÓBREGA LM, et al., 2021).

No Brasil, tal enfermidade é tida como uma doença recorrente e um problema de saúde pública, atingindo cerca de 15% das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e sua etiologia está associada com a aspiração de substâncias contaminadas advindas da orofaringe ou do trato gastrointestinal (ALECRIM RX, et al., 2019; NÓBREGA LM, et al., 2021).

Dessa forma, a PAV acarreta em complicações, como aspiração, edema pulmonar e síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), que contribuem para que haja um maior tempo de permanência na UTI, acréscimos nos gastos hospitalares (já que há maior tempo de internação, maior uso de antibióticos e maior necessidade de suporte) e maiores taxas de mortalidade (SPALDING et al., 2017).

O principal fator de risco para o surgimento da PAV é a VMI, logo a melhor forma de se prevenir esta patologia é evitando a intubação, contudo muitas vezes este tipo de terapêutica se torna a única opção. O segundo fator predisponente seria um tempo elevado de VM, assim a fim de minimizar o risco de PAV, deve-se minimizar a sedação sempre que possível, estimular o despertar diário e avaliar a necessidade de VM diariamente.

As práticas de higiene, seja das mãos dos profissionais ou oral no caso dos pacientes, são medidas primordiais para reduzir o risco de PAV. Portanto, esta enfermidade é um dos maiores desafios de diagnóstico e de tratamento na UTI, por não haver padrões-ouro acessíveis a serem adotados (AZEVEDO LCP, et al., 2020).

A vigilância, prevenção e controle da PAV tem sido um desafio para os serviços de saúde. A implementação de estratégias de prevenção e controle dessa infecção deve ser proposta, uma vez que essas medidas têm sido extremamente eficazes na melhoria da qualidade da assistência quando realizadas de forma contínua e coletiva pelos profissionais de saúde (ALECRIM RX, et al., 2019).

Diante do exposto, este artigo teve como objetivo analisar as bibliografias recentes acerca da pneumonia associada à ventilação mecânica, envolvendo desde seus aspectos fisiopatológicos, clínicos, fatores de risco,

até a abordagem diagnóstica, terapêutica e medidas preventivas realizadas na prática clínica, com o intuito de elucidar a temática.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A narrativa buscou na literatura demonstrar e esclarecer os diferentes aspectos e principais características da PAV de maneira coerente e concisa. Portanto, para uma melhor compreensão e clareza, o trabalho foi dividido em seis subcategorias: fisiopatologia, quadro clínico, fatores de risco, diagnóstico e conduta terapêutica, bem como as medidas preventivas.

Fisiopatologia

A pneumonia é uma inflamação do parênquima pulmonar causada por uma variedade de patógenos. Em relação à adquirida no hospital é causada principalmente por *Enterobacter*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* (COSTA JB, et al., 2016).

A PAV pode ser dividida em dois grupos dependendo do momento de seu início, o que pode ter implicações no tratamento. A PAV de início precoce que ocorre nos primeiros 4 dias de VMI e geralmente é causada por patógenos com perfil de baixa resistência, como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, e *Staphylococcus aureus* suscetível à meticilina, já a de início tardio ocorre dentro de dias ou mais após a VMI e são causados por microorganismos resistentes a antimicrobianos de primeira classe, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *S. aureus* resistentes à meticilina e bacilos Gram negativos produtores de beta lactamases de amplo espectro (BARROCO JML, 2016).

A PAV é uma das patologias mais comuns em pacientes que necessitam de suporte de terapia intensiva com uso de via aérea artificial. A incidência de casos varia ao redor do mundo e, dependendo da progressão da doença, pode estar associada à causa do óbito em 20% a 60% dos casos (ALECRIM RX, et al., 2019).

Os patógenos da PAV têm múltiplas origens e podem ser classificados em exógenos e endógenos. As fontes exógenas são principalmente aerossóis de ar contaminado, equipamentos médicos, profissionais de saúde e outros pacientes, já as fontes endógenas são representadas pela flora oral, faríngea e gástrica do paciente (OLIVEIRA J, et al., 2014).

O contexto da aquisição de patógenos respiratórios no ambiente hospitalar é semelhante ao contexto comunitário: o microorganismo coloniza o epitélio da orofaringe e, posteriormente, chega ao trato respiratório inferior (traqueia, brônquios e alvéolos) por meio da microaspiração de secreções.

Diante disso, a definitiva ocorrência da infecção do parênquima pulmonar vai depender das interações entre a quantidade de partículas do patógeno e a sua virulência, contra os fatores imunológicos do hospedeiro (LENTZ S, et al., 2020).

Segundo estudos, a microaspiração ocorre em uma média de 45% das pessoas saudáveis, entretanto tais indivíduos normalmente não desenvolvem quadros infecciosos pela integridade das barreiras de defesa, sendo elas mecânicas, humorais e celulares. Entretanto, em pacientes enfermos, a taxa de microaspiração é frequentemente mais elevada e os diferentes mecanismos de defesa estão debilitados, o que elevam as chances do desenvolvimento de uma pneumonia (CORNISTEIN W, et al., 2018).

Quadro clínico e fatores de risco

As manifestações clínicas de pneumonia em pacientes criticamente enfermos sob ventilação mecânica resultam em aumento da respiração, frequência cardíaca, febre e parâmetros respiratórios alterados, como aumento de secreções purulentas e piora da hipoxemia (KALIL AC, et al., 2016).

O maior risco da PAV ocorre nos primeiros 10 dias após a intubação. A intubação traqueal é um importante fator de risco para PAV, bem como o seu tempo prolongado (superior a 7 dias), reintubação, funcionamento da via aérea e do ventilador mecânico, doença preexistente, idade avançada, desnutrição, uso de medicações imunossupressoras, doença aguda, trauma nas cirurgias de emergências, aspiração, falência de órgãos,

doenças neurológicas ou neuromuscular, uso de nutrição parenteral, cateteres centrais, transfusões e resistência à antibióticos. Além disso, outro fator que impacta diretamente é a higiene adequada na área bucal (AZEVEDO LCP, et al., 2020; SILVA et al., 2014; TREVISAN et al., 2016).

Diagnóstico

A PAV surge após 48-72 horas de realizada a intubação endotraqueal e iniciada a VMI com quadro infeccioso sem causa estabelecida. O paciente pode apresentar sintomas como febre (temperatura $>38,4^{\circ}\text{C}$ ou $<36,5^{\circ}\text{C}$), taquicardia, presença de secreção purulenta no tubo traqueal, desconforto respiratório e piora dos parâmetros respiratórios na ventilação mecânica. Nos exames laboratoriais é possível encontrar alterações como leucocitose (> 12.000 ou < 4.000) e elevação da proteína C reativa (CAMPOS CGP, et al., 2021).

O uso desses critérios para diagnosticar pneumonia associada à ventilação mecânica tem alta sensibilidade, mas baixa especificidade. Isso ocorre porque a febre pode ser devido a uma reação ao medicamento ou outra infecção extrapulmonar, e porque os infiltrados pulmonares podem ser causados pelo acúmulo de líquido não infectado (MOTA EC, et al., 2017).

Para os pacientes que apresentem sinais sugestivos de infecção pulmonar progressiva, é necessário submetê-los a radiografia, tomografia de tórax ou ambas e solicitar a cultura de secreções do trato respiratório (3+) antes de iniciar a antibioticoterapia, pois favorece a resistência bacteriana. Entretanto, não é necessário esperar os resultados da cultura para iniciar a antibioticoterapia (CAMARGO LFA, et al., 2006).

As equipes de saúde são aconselhadas a adotar algoritmos que incorporem o pensamento de consenso da unidade, levando em consideração o raciocínio lógico e a relação custo-benefício de cada abordagem diagnóstica (KOENIG SM e TRUWIT JD, 2006).

Tabela 1 - Aspectos clínicos, laboratoriais e radiológicos na pneumonia associada à ventilação mecânica.

Aspectos clínicos	Aspectos laboratoriais e radiológicos
Febre ou hipotermia	Aumento do número de leucócitos totais
Ausculta compatível com consolidação pulmonar	Infiltrado pulmonar na radiografia de tórax
Aumento e mudança do aspecto da secreção traqueal	
Piora nos parâmetros ventilatórios	

Fonte: Martins FJ, et al., 2023. Fundamentado em: Campos CGP, et al., 2021; Camargo LFA, et al., 2006; Mota J, et al., 2017.

Tratamento

Os hospitais são centros que possuem diversos tipos de patógenos, então, é importante analisar qual o organismo responsável pela PAV naquele paciente e o modo como ocorreu a contaminação - podendo ser através das mãos -, ressaltando, assim, a importância da higienização e esterilização correta. O tratamento deve ser o mais rápido possível, então, inicia-se com medicação de largo espectro e, posteriormente, de acordo com a resposta clínica do paciente e exames, são substituídos por fármacos de espectro estreito (WUNDERINK RG e WATERER GW, 2014).

A pneumonia pode tornar-se fatal para o paciente, uma vez que está associada à antibioticoterapia incorreta. Nesse sentido, para realizar a medicação correta deve-se analisar os fatores de risco, escolher antibióticos empíricos capazes com o propósito de agir contra os organismos resistentes, sendo necessário escolher medicamentos agressivos para o tratamento, administrar a dosagem correta de antibióticos conforme a função renal e observar a duração da VM (AMARAL SM, CORTÊS AQ e PIRES FR, 2009).

Há meios para se prevenir a pneumonia associada à ventilação mecânica. Destarte, a posição vertical ou semivertical pode auxiliar na redução da ocorrência de aspiração, caso comparada com a posição reclinada, visto que a ventilação realizada por CPAP (continuous positive airway pressure) pode impedir lacunas nas estruturas respiratórias utilizadas para a intubação endotraqueal. Além disso, a correta esterilização dos equipamentos respiratórios pode prevenir a PAV (SETHI S, 2019).

Prevenção

Inúmeros estudos têm sido realizados para avaliar medidas preventivas de PAV, que podem ser divididas em farmacológicas e não farmacológicas. No entanto, as estratégias não medicamentosas são mais proeminentes devido à sua maior viabilidade, eficácia e custo consideravelmente mais baixo. Essas medidas resumem-se a qualquer paciente com tubo orotraqueal sob ventilação mecânica. A aspiração de vias aéreas tem sido relatada como uma intervenção indicada para a prevenção da PAV (EID RC, et al., 2004; SILVA SGN, et al., 2012). A fisioterapia respiratória pode ser muito eficaz e deve estar ativamente envolvida no manejo de todas as outras medidas preventivas, porque afeta a função pulmonar reduzindo a infecção e duração do uso da VMI. Portanto fica claro que todos os pacientes devem utilizar esta intervenção (MELO MM, et al., 2019).

Além disso, a atividade física é uma importante aliada para a construção da força muscular e redução da dor. A melhora da condição física induzida pelo exercício pode reduzir a duração da ventilação mecânica e o tempo de internação hospitalar. Esses dados reforçam a importância da mobilização precoce dentro da UTI para minimizar os efeitos deletérios da imobilização. Por exemplo, desenvolver um protocolo de mobilização precoce é uma forma segura de melhorar o desempenho na prática profissional e, assim, melhorar a capacidade funcional do paciente. (ROCHA G, et al., 2019).

Outros protocolos devem incluir orientações para elevação da cabeceira do paciente entre 30° e 45° evitando a broncoaspiração; avaliação diária com minimização da sedação, realizando teste de respiração espontânea para melhorar o desmame ventilatório; uso de bloqueadores neuromusculares; manutenção do circuito ventilatório sem sujidade visível; higienização das mãos antes e após contato e manipulação das vias aéreas do paciente, recomenda-se o uso de sabonete líquido com antisséptico; extubação planejada (em menos de 48h) ou reintubação do paciente; remoção de secreção oral antes da mudança de decúbito e higiene bucal com clorexidina que possui efeito antimicrobiano (SILVA SGN, et al., 2012).

Quanto maior a adesão às medidas de boas práticas, menor será o risco de desenvolvimento da pneumonia e das suas complicações, como barotrauma (ruptura dos alvéolos por hiperdistensão alveolar), atelectasia, diminuição do débito cardíaco, alcalose respiratória (resultante de períodos hiperventilação por dor ou agitação ou por regulação inadequada do ventilador), infecção, fístula bronco pleural, lesões traqueais e lesões de pele e lábios (ALECRIM RX, et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PAV é um tema de alta relevância, principalmente devido ao seu impacto econômico na rede de saúde, no tempo de permanência hospitalar dos indivíduos e na mortalidade associada. Por isso, é de extrema importância o conhecimento dos mecanismos envolvidos e manifestações clínicas, para um rápido reconhecimento, diagnóstico e consequente tratamento adequado e eficiente. Além disso, é necessária uma articulação de toda a equipe multidisciplinar, para intervir de maneira precoce e adequada nos fatores de risco modificáveis envolvidos na PAV, principalmente no tocante à higiene das mãos de todos os profissionais envolvidos no cuidado do paciente, higiene oral de qualidade e posicionamento dos pacientes, desmame ventilatório precoce e assim que possível, retirar portas de acesso à microrganismos, como catéteres.

REFERÊNCIAS

1. ALECRIM RX, et al. Boas práticas na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. Acta Paul Enferm, 2019.

2. AMARAL, Simone Macedo; CORTÊS, Antonieta de Queiróz; PIRES, Fábio Ramôa. Pneumonia nosocomial: importância do microambiente oral. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 2009; 35: 1116-1124.
3. AZEVEDO LCP, et al. Medicina intensiva: abordagem prática. - 4. ed., rev., atual. e ampl. - Barueri - SP: Manole, 2020.
4. BARROCO, JML. Pneumonia associada à ventilação mecânica invasiva. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina) – Instituto de ciências biomédicas Abel Salazar. Universidade de Porto, Portugal, 2016.
5. CAMARGO LFA, et al. Diretrizes sobre Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) Sociedade Paulista de Infectologia. Office Editora e Publicidade Ltda, 2006.
6. CAMPOS CGP, et al. Analysis of diagnostic criteria for ventilator-associated pneumonia: a cohort study. *Rev Bras Enferm*, 2021.
7. CORNISTEIN W, et al. Pneumonia associated with mechanical ventilation. Update and recommendations inter-Societies SADI-SATI. *Medicina*, 2018.
8. COSTA JB, et al. Os principais fatores de risco da pneumonia associada à ventilação mecânica em UTI adulta. *Rev Científica da faculdade de educação e meio ambiente*, 2016.
9. EID RC, et al. Fisioterapia Respiratória na Prevenção de Pneumonia. In: KNOBEL, E. *Terapia intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória*. São Paulo: Atheneu, 2004.
10. KALIL AC, et al. 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. *Clinical Infectious Diseases*, 2016.
11. KOENIG SM, TRUWIT JD. Pneumonia associada à ventilação mecânica: diagnóstico, tratamento e prevenção. *Clin Microbiol Rev*. 2006.
12. LENTZ S, et al. Initial emergency department mechanical ventilation strategies for COVID-19 hypoxemic respiratory failure and ARDS. *The American Journal of Emergency Medicine*, 2020.
13. MELO MM, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: conhecimento dos profissionais de saúde acerca da prevenção e medidas educativas. *Rev Fund Care Online*, 2019.
14. MOTA EC, et al. Incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. *Rev Usp Online*, 2017.
15. MOTA J, et al. Complicações relacionadas ao tempo de ventilação mecânica invasiva em pacientes com AVC internados na UTI do Hospital Universitário São Francisco. *Rev Bras de terapia intensiva*, 2017.
16. NÓBREGA LM, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes graves de uma unidade de terapia intensiva. *Enferm Foco*, 2021.
17. OLIVEIRA J, et al. Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Rev Port Pneumol*, 2014.
18. ROCHA G, et al. Efeitos da mobilização precoce em crianças com pneumonia associada à ventilação mecânica: efeitos sobre variáveis não lineares da variabilidade da frequência cardíaca. *Rev Bras Ci. E Mov.*, 2019; 27(3): 93-98.
19. RODRIGUES YJ, et al. Ventilação mecânica: evidências para o cuidado de enfermagem. *Escola Anna Nery*, 2012; 16(4): 789-795.
20. SETHI S. *Pneumonia Associada à Ventiladores - Distúrbios Pulmonares*. Manuais MSD edição para profissionais, 2019.
21. SILVA SGN, et al. Bundle de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: uma construção coletiva. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 2012.
22. SILVA SGN, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: discursos de profissionais acerca da prevenção. *Escola Anna Nery*, 2014.
23. SPALDING MC, et al. Ventilator-Associated Pneumonia: New Definitions. *Crit Care Clin*, 2017.
24. TREVISAN GS, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: o conhecimento dos profissionais de enfermagem no processo de prevenção. *Uningá Review Journal*, 2016.
25. VELASCO IT, et al. *Medicina de emergência: abordagem prática*. - 14. ed., rev., atual. e ampl. - Barueri - SP: Manole, 2020.
26. WUNDERINK RG e WATERER GW. Community-acquired pneumonia. *New England Journal of Medicine*, 2014; 370(6): 543-551.