



EDUCAÇÃO CONTINUADA PARA EQUIPE ATUANTE EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA SOBRE O VENTILADOR MECÂNICO E SEGURANÇA DO PACIENTE: revisão integrativa

Continuing education for teams at the intensive care units on the mechanical ventilator and patient safety: integrative review

Gabriela Eyng Possolli¹, Denise Evencio Luttembarck Batalha².

1. Pós-doutora em Filosofia e Biotecnologia, Doutora em Educação e Mestre em Tecnologia; Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino nas Ciências da Saúde, Faculdades Pequeno Príncipe (FPP), Curitiba, Paraná, Brasil.

2. Engenheira Eletricista com ênfase em Eletrônica; Especialista em Ventilação Mecânica das bases Fisiológicas à Prática Clínica - UNB; Mestre em Ensino nas Ciências da Saúde, Faculdades Pequeno Príncipe (FPP), Curitiba, Paraná, Brasil.

*gabriela.possolli
@fpp.edu.br*

RESUMO

Para propiciar ao paciente uma ventilação síncrona, adequada, segura e pelo menor tempo possível é importante que os profissionais da equipe intensivista conheçam em profundidade a ventilação mecânica e o ventilador. As ações de treinamento e educação continuada voltadas a esses profissionais são fundamentais para uma adequação na qualidade da assistência em saúde e no uso correto do ventilador mecânico. A revisão integrativa de literatura é aqui apresentada e buscou estudos científicos que respaldassem a importância da educação continuada para enfermeiros, fisioterapeutas e médicos atuantes com ventilador mecânico em Unidades de Terapia Intensiva. Partiu-se do seguinte objetivo de pesquisa: Entender sobre o que versam as pesquisas científicas dos últimos seis anos sobre a capacitação de profissionais de saúde e o uso do ventilador mecânico com vistas à saúde e segurança do paciente. A busca foi realizada nas plataformas da Universidade de São Paulo (USP), Fiocruz e Google Acadêmico, com periodicidade de 2016 a 2021. Como termos de busca em português, inglês e espanhol: ventilador mecânico, treinamento, educação, médico, enfermeiro, fisioterapeuta, ventilação mecânica, segurança do paciente. Da revisão integrativa, resultou a obtenção de 13 estudos com interesse para a pesquisa. Após a leitura, na íntegra, foram definidas quatro categorias de análise para esses estudos: 1- Conceitos fundamentais: Ventilação e Ventilador; 2- Ventilador Mecânico: componentes, acessórios e protocolos visando a prevenção da PAV; 3- Segurança do paciente em ventilação mecânica; 4- Educação continuada dos intensivistas para uso do ventilador mecânico. Os principais resultados desta revisão foram: A constatação de que a educação continuada é essencial para a equipe multiprofissional que atua com ventilação mecânica; que a qualificação desses profissionais reduz o índice de ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica; e que a disponibilização de recursos educacionais digitais possibilitam o aprendizado sem colocar os pacientes em risco, elevando a qualidade e segurança da ventilação mecânica.

Palavras-Chave:

*Ventilador mecânico;
Terapia Intensiva;
Educação Continuada;
Segurança do Paciente.*

ABSTRACT

In order to provide the patient with synchronous, adequate, safe ventilation and for the shortest possible time, it is important that the professionals of the intensive care team have an in-depth knowledge of mechanical ventilation and the ventilator. The training and continuing education actions aimed at these professionals are essential for an adequacy in the quality of health care and in the correct use of the mechanical ventilator. The integrative literature review is presented here and sought scientific studies that support the importance of continuing education for nurses, physical therapists and physicians working with mechanical ventilators in Intensive Care Units. It started with the following research objective: To understand what the scientific research of the last six years is about the training of health professionals and the use of the mechanical ventilator with a view to the health and safety of the patient. The search was carried out on the platforms of USP, Fiocruz and Google Scholar, from 2016 to 2021. As search terms in Portuguese, English and Spanish: mechanical ventilator, training, education, doctor, nurse, physiotherapist, mechanical ventilation, patient safety. The integrative review resulted in 13 studies of interest for research. After reading, in full, four categories of analysis were defined for these studies: 1- Fundamental concepts: Ventilation and Ventilator; 2- Mechanical Ventilator: components, accessories and protocols aimed at preventing VAP; 3- Patient safety on mechanical ventilation; 4- Continuing education of intensivists for the use of mechanical ventilators. The main results of this review were: The finding that continuing education is essential for the multidisciplinary team that works with mechanical ventilation; that the qualification of these professionals reduces the rate of occurrence of pneumonia associated with mechanical ventilation; and that the availability of digital educational resources makes learning possible without putting patients at risk.

Keywords:

*Mechanical fan;
Intensive therapy;
Continuing Education;
Patient safety.*



Exceto onde especificado diferentemente, a matéria publicada neste periódico é licenciada, sob forma de uma licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISSN: 2595-3664

INTRODUÇÃO

O vírus SARS-Cov-2, causador da covid-19, se disseminou em todos os continentes, causando colapso nos sistemas de saúde mundiais devido não ter disponível infraestrutura para receber, em UTI (Unidade de Terapia Intensiva), o grande contingente de pacientes graves. A inexistência de equipamentos, insumos e EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) em número suficiente para prestar suporte à demanda de atendimento aos contaminados agravou a situação dos sistemas de saúde em todo o planeta. Outro grande limitante para o atendimento foi o nível de conhecimento de profissionais de saúde, com a qualificação e experiência insuficientes para atendimento em novos leitos de medicina intensiva. Sobre essa temática Castro et al.¹ dissertam que há uma discrepância na disponibilidade de recursos humanos e equipamentos médicos no país, sugerindo uma capacidade desigual para enfrentar a crise que pode impactar as taxas de letalidade por covid-19 e o colapso do sistema de saúde¹.

Diante deste contexto, termos como ventilador mecânico, oxigênio e intubação circularam nos diferentes meios de comunicação. Porém, para a criação de um leito de UTI, além dos equipamentos e acessórios, também é necessária uma equipe intensivista multidisciplinar para atuar à beira de leito. Quando um paciente apresenta patologias que causam dificuldades ou incapacidade de respirar espontaneamente ou para manter os níveis de oxigênio no organismo em valores adequados, é necessário colocá-lo em ventilação mecânica e para garantir o sucesso dessa terapia, é necessário a presença de uma equipe em plantão de 24 horas monitorando o paciente em ventilação mecânica.²

O entendimento da importância da ventilação mecânica para enfrentamento de patologias respiratórias graves e da real necessidade de capacitação dos membros da equipe multiprofissional de urgência e emergência e de cuidados intensivos, envolvidos no preparo e teste do

ventilador, instalação no paciente, escolha da modalidade adequada de ventilação, a programação dos alarmes e a monitoração do paciente durante todo o período em que estiver sendo ventilado demonstrou a importância dessa revisão integrativa de literatura.³

Nas graduações de enfermagem, fisioterapia e medicina o ventilador e a ventilação mecânica geralmente não fazem parte do currículo base, sendo abordados em disciplinas de terapia intensiva ou de equipamentos médicos de forma mais abreviada, sendo um tema de aprofundamento nas especializações. Os profissionais que irão atuar em medicina intensiva devem realizar formações específicas para estarem habilitados a atuar nesse ambiente³. Mesmo com a formação específica destes profissionais é necessário mantê-los atualizados e, para isso, é essencial a oferta de cursos de educação continuada sobre novas tecnologias disponíveis para o atendimento aos pacientes nos leitos de UTI's. Sobre essa temática é dito: "Tanto os currículos dos cursos de Medicina, Enfermagem e de Fisioterapia, quanto os programas de pós-graduação lato sensu (como as residências médicas e multiprofissionais), não priorizam o ensino dos conceitos da ventilação mecânica, bem como seu manejo".⁵

Com os programas de educação continuada para os profissionais intensivistas, os erros e os problemas com os equipamentos tendem a ser reduzidos e o paciente estará mais seguro e com maiores probabilidades de sair mais rapidamente da ventilação e sem sequelas. As principais complicações que podem ocorrer durante a ventilação mecânica são: contaminação cruzada (ventilador/paciente/ventilador), contaminação do ar ambiente no momento da expiração, pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), barotrauma, volutrauma, atelectasia, toxicidade do oxigênio em valores altos e sem controle e outros que podem levar ao surgimento de complicações diversas para o paciente. Batista e Boschetti⁶ afirmam a necessidade de protocolos e capacitação

da equipe multiprofissional para reduzir a ocorrência de complicações com os pacientes em ventilação mecânica invasiva.

Complicações como as citadas e outros problemas podem ocorrer pela falta de conhecimento dos profissionais de saúde sobre o ventilador que está sendo utilizado. Conhecer e saber interpretar as curvas e dados quantitativos monitorados, disponíveis nos ventiladores, possibilita ao intensivista individualizar a ventilação para o paciente e torná-la mais segura, eficiente e amigável. Um item muito importante a ser conhecido, principalmente com a pandemia de covid-19 e outras doenças respiratórias, são os filtros usados no circuito do paciente e no ventilador mecânico. Conhecer as características de cada um dos filtros, sua função e a correta posição durante o período de uso do ventilador é essencial para garantir a segurança do paciente e de todos os que estão presentes no ambiente da UTI.

Reforçando a necessidade de formação continuada dentro dos moldes acima expostos, Gino et al.,⁷ relatam que os surtos de covid-19 resultaram em uma “demanda global urgente por ventiladores, que levou ao desenvolvimento de inúmeros dispositivos de ventilação de baixo custo, mas houve menos ênfase no treinamento de profissionais de saúde para uso seguro dos novos dispositivos”. O pensamento de Gino et al.⁷ corrobora a importância de entender, por meio de produções científicas, o que está disponível sobre a educação continuada e ventilador mecânico enquanto equipamento, para a equipe multiprofissional atuante nas unidades de terapia intensiva e em ventilação mecânica. Uma revisão integrativa de literatura, aliada a uma metodologia adequada de busca e a uma análise qualitativa das informações obtidas, foi realizada para atingir o entendimento do seguinte objetivo: entender sobre o que versam as pesquisas científicas dos últimos seis anos sobre a capacitação de profissionais de saúde e o uso do ventilador mecânico com vistas à saúde e segurança do paciente.

A revisão integrativa se estruturou a partir da elaboração da questão norteadora: Sobre o que versam as pesquisas científicas dos últimos seis anos quanto à capacitação de profissionais de saúde e o uso do ventilador mecânico com vistas à saúde e segurança do paciente? Esse problema guiou a definição dos seguintes descritores: “ventilador mecânico, treinamento, educação, médico, enfermeiro, fisioterapeuta, ventilação mecânica e segurança do paciente”, para busca nos idiomas português, inglês e espanhol que resultou em 345 em três repositórios de busca. Por meio de uma primeira filtragem de escopo ficaram 87 estudos para alimentar a planilha de busca, resultando em 38 para leitura do resumo. Após a segunda filtragem, 13 artigos se mostraram relevantes ao objetivo e questão norteadora propostos.

MÉTODO

O método utilizado para essa pesquisa foi a revisão integrativa, seguindo os cinco passos descritos por Souza, Silva e Carvalho³: 1- Elaboração da pergunta norteadora: 2- Busca ou amostragem na literatura: 3- Coleta de dados: 4- Análise crítica dos estudos incluídos: 5- Apresentação e discussão dos resultados.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)⁸ determina a abertura de leitos de UTI para atendimento dos pacientes com grave comprometimento pulmonar advindo da contaminação pelo vírus SARS-CoV-2. Exige equipamentos, principalmente ventiladores mecânicos que possuam tecnologia suficiente e adequada para ventilar esses pacientes, redes de gases e de energia elétrica adequadas para garantir o funcionamento eficiente desses equipamentos, acessórios inerentes a sua aplicação aos pacientes e profissionais, altamente qualificados para preparar e instalar o ventilador e monitorar o paciente durante o período em que ele estiver em ventilação mecânica.⁸ Entendendo que a ANVISA lista os recursos e a composição mínima que deve ter a equipe multiprofissional e que devem estar disponíveis para a abertura de um

leito de UTI e qual a formação de base dos profissionais dessa equipe, é mais uma justificativa para que essa revisão integrativa de literatura seja realizada.

Entendendo-se a situação em que se encontram as unidades de cuidados intensivos em todo o território nacional, especificamente com a falta de leitos de UTI para atender a demanda, observou-se a utilização de todos os modelos e marcas de ventiladores e o lançamento de ventiladores alternativos nacionais e internacionais, bem como a utilização de cada um dos profissionais disponíveis para atender a abertura desses novos leitos de UTI, desenvolveu-se a seguinte pergunta norteadora: Sobre o que versam as pesquisas científicas dos últimos seis anos quanto à capacitação de profissionais de saúde e o uso do ventilador mecânico com vistas à saúde e segurança do paciente?

A respeito da busca ou amostragem na literatura, o período para a busca foi de 2016 a 2021, com busca realizada pela plataforma Google Acadêmico (abrangendo busca em *Altmetric, Medline, Lilacs, Scielo e Wiley*), repositórios da Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz) e da Universidade de São Paulo (USP). Como descritores de busca foram definidos termos em português (e seus correspondentes termos em inglês e espanhol): ventilador mecânico,

treinamento, educação, médico, enfermeiro, fisioterapeuta, ventilação mecânica e segurança do paciente. Após a busca geral, foi aplicado como critério a seleção de artigos gratuitos, disponíveis na íntegra e que atendessem ao objetivo da revisão.³

Dos 345 estudos resultantes da busca inicial, 258 foram excluídos por serem artigos pagos, por fuga do tema ou documentos que não se encaixavam como pesquisa científica (capítulos de livro, anais de eventos, matérias de magazine etc.), resultando dessa primeira filtragem 87 artigos para uma análise minuciosa a partir da leitura dos resumos. A partir da leitura dos resumos ficaram 38 estudos que foram analisados para verificação de palavras-chave, método e escopo do texto, ficando 13 para a última etapa. Os resumos de cada um deles foi lido, determinando a elaboração de um quadro síntese da revisão integrativa coletando dados como: objetivo do estudo, delineamento do estudo, metodologia e população, resultados. Os 13 estudos restantes foram lidos integralmente diversas vezes para aproximação teórica entre a argumentação e pesquisa de campo dos autores, a fim de definir as quatro categorias de análise da revisão integrativa de literatura. O Quadro 1, a seguir, apresenta os dados gerais do artigo selecionados na presente revisão.

Quadro 1 – Estudos selecionados durante a revisão integrativa da literatura

ANO	AUTOR/TÍTULO	LINK	PALAVRAS-CHAVE
2016	Velasquez. ¹⁴ <i>Efectividad de programa “Servir a la vida”, en los conocimientos y prácticas del profesional de enfermería en el cuidado a pacientes con tubo orotraqueal hospitalizados en el Servicio de Enfermería del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen”</i>	https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/691/Luc%3%ada_Tesis_Maestr%3%ada_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y	<i>Cuidado; Conocimientos; Prácticas; Tubo orotraqueal</i>
2017	Araújo. ⁵ Desenvolvimento de um modelo de exercício de simulação virtual <i>online</i> na plataforma Xlung para o Ensino em Ventilação Mecânica.	https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/bitstream/123456789/631/7/V%3%8dTOR%20NOGUEIRA%20ARA%3%9aJO.pdf	Respiração Artificial; Ventilação Pulmonar; Simulação por computador; Ensino: <i>Feedback</i> formativo.
2017	Huacho, Gonzales e Cavero. ¹² <i>Nivel de conocimientos y prácticas del profesional de enfermería sobre medidas de prevención de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Nacional Madre-Niño</i>	https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/764/Evelyn%20Arosta_Trabajo_Investigaci%3%b3n_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y	Nivel de conocimiento e Cuidado enfermero.

ANO	AUTOR/TÍTULO	LINK	PALAVRAS-CHAVE
2017	Rodrigues e Escalante. ¹³ <i>Nivel de conocimiento y cuidado enfermero en pacientes con tubo endotraqueal del Hospital Belén de Trujillo</i>	http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3738/1/RE_ENFE_BEATRIZ.OBANDO_MARISELY.RAMOS_CUIDADO.ENFERMERO_DATOS.PDF	Nivel de conocimiento; Cuidado enfermero
2017	Rodrigues. ¹⁰ Representações sociais de profissionais de enfermagem sobre pacientes em ventilação mecânica.	http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/10955/O%20conforto%20para%20clientes%20em%20ventila%C3%A7%C3%A3o%20mec%C3%A2nica%20na%20perspectiva%20das%20representa%C3%A7%C3%B5es%20sociais%20dos%20profissionais%20de%20enfermagem.pdf?sequence=1	Cuidados da enfermagem; Cuidados intensivos; Ventilação mecânica.
2018	Dutra. ¹⁷ Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: elaboração de protocolo institucional.	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22134/tde-05102018-203039/publico/BRUNAKARLADUTRA.pdf	Ventilação mecânica; protocolo assistencial; equipe multidisciplinar; pneumonia associada à ventilação mecânica.
2018	Gomes, Carvalho e Ferreira. ¹⁶ Atribuições e dificuldades na assistência de enfermagem ao paciente em ventilação mecânica invasiva: uma revisão integrativa	https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24500/1/Atribui%C3%A7%C3%B5esDificuldadesAssist%C3%Aancia.pdf	Respiração Artificial, Enfermagem de Cuidados Críticos e UTI
2018	Marinho. ⁹ Oferta Educacional sobre ventilação mecânica para equipe multiprofissional	https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/27305/1/Ofertaeducacionalventila%C3%A7%C3%A3o_Marinho_2018.pdf	Ensino; Checklist; Segurança do paciente; ventilação mecânica; Educ. permanente
2019	Santos. ¹¹ Construção e validação do Objeto Virtual de Aprendizagem. “UTI: tecnologia intuitiva”	https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/28746/1/Construcaovalidacaoobjeto_Santos_2019.pdf	Cuidados críticos; Tecnologia educacional; Estudos de validação; Segurança do Paciente
2019	Santos. ⁴ Elaboração de um curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia.	https://repositorio.fps.edu.br/bitstream/4861/221/3/disserta%C3%A7%C3%A3o%20vers%C3%A3o%20final%20com%20ficha.pdf	Ventilação mecânica; Aprendizagem; Educação em Saúde.
2020	Branco, Lourençone, Monteiro, Fonseca, Blatt e Caregnato. ¹⁵ Educação para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva	https://www.scielo.br/j/reben/a/bgj3tg4S8dJxRB4CzVqVP3Q/?lang=pt&format=html	Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; Unidade de Terapia Intensiva; Educação; Controle de Infecções.
2020	Gino, Wang, Entremont, Renouf e Dubrowski. ⁷ <i>Automated Inflating Resuscitator (AIR): Design and Development of a 3D-Printed Ventilator Prototype and Corresponding Simulation Scenario Based on the Management of a Critical COVID-19 Patient</i>	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7418495/	coronavirus; ventilator; engineering; healthcare technology; simulation based medical education; ventilation
2021	Teixeira. ¹⁸ Atuação Interprofissional na Prevenção da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Unidade de Terapia Intensiva.	https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46587	Respiração artificial. Pneumonia Associada à VM; Infecção Hospitalar; UTI

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise crítica dos estudos incluídos na revisão integrativa

Araújo⁵ possibilitou o treinamento de intensivistas com “simulação de um

paciente sendo ventilado, escolhendo a patologia pulmonar, a modalidade ventilatória utilizada, alterar parâmetros, níveis de alarme, analisar os principais gráficos e com base neles ajustar a ventilação” Essas ferramentas forneceram uma gama de informações e manobras que

possibilitam aos estudantes e profissionais exercitarem suas habilidades para se prepararem de, forma adequada, para ventilar o paciente. Segundo o autor:

A ventilação mecânica é um suporte de vida fundamental no tratamento de pacientes graves em insuficiência respiratória. Realizar treinamento prático nessa área é tarefa complexa e dispendiosa que não permite a abrangência de um grande número de alunos, dificultando a sua universalização. A segurança do paciente é outro fator limitante, implicando a preferência por simulação como técnica ideal.⁵

Marinho⁹ define que a ventilação mecânica é uma “terapêutica de suporte à vida e que está relacionada ao desenvolvimento de patologias quando é utilizada de forma inadequada”. Para diminuir as falhas e garantir segurança aos pacientes durante a ventilação artificial, ele propõe: ofertar e validar um *checklist* para a monitorização respiratória desses pacientes e realizar oferta educacional e após avaliar o ganho de competência que resultará desse método. O enfoque deste estudo é a educação sobre a ventilação mecânica, voltada para a segurança do paciente. Porém, destaca-se que isso deve ocorrer sempre a partir de uma verificação do conhecimento e dúvidas desses profissionais quanto ao ventilador, seus acessórios e interfaces, uma vez que, para uma ventilação mecânica eficiente se exige a manipulação adequada do ventilador mecânico.

Outro estudo com o mesmo enfoque é o realizado por Gino et al.,⁷ eles desenvolveram um ventilador de baixo custo, com os critérios mínimos exigidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), para possibilitar o treinamento de profissionais durante o período de pandemia, sem contato com o paciente. Novamente priorizando a educação dos profissionais intensivistas.

Rodrigues¹⁰ trata do conforto do paciente em ventilação mecânica na perspectiva das representações dos profissionais de enfermagem. O enfoque é ver o ventilador mecânico como uma extensão do corpo do paciente em ventilação e assim tornar possível tratar de

cada paciente de maneira particular. Santos⁴ destaca a importância de um curso híbrido de ventilação mecânica para os profissionais de Fisioterapia que atuam em UTI. Disponibilizou um curso de conhecimento profundo de ventilação mecânica, possibilitando o desenvolvimento profissional integral.

Santos¹¹ propôs a construção e validação de um objeto virtual de aprendizagem em UTI, oferecendo um curso voltado à ventilação mecânica, considerando esse equipamento “um importante recurso terapêutico de suporte à vida e que está associado a riscos à saúde dos pacientes quando utilizada de forma inadequada”.¹¹ A ventilação inadequada é responsável por riscos aos pacientes devido ao desconhecimento do ventilador, seus acessórios, recursos, limites. Santos ressalta que:

O desenvolvimento deste estudo reforça que ao melhorar a capacitação dos indivíduos quanto ao manuseio de um equipamento médico hospitalar em terapia intensiva, será gerada uma contribuição direta para a formação discente/docente e profissional, fomentando a construção de uma prática assistencial mais segura e qualificada.¹¹

Huacho, Gonzales e Cavero¹² apontam para a prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica. O conhecimento a respeito das patologias associadas à ventilação mecânica é imprescindível para os intensivistas entenderem os cuidados para evitá-las. Porém a ventilação pode levar o paciente a sofrer outras patologias e lesões que causam um atraso no desmame e exijam uma terapia medicamentosa de alto custo.

Rodriguez e Escalante¹³ aprofundaram o conhecimento dos cuidados dos enfermeiros com o paciente intubado. O levantamento realizado aborda os profissionais de enfermagem que não detinham o conhecimento necessário para atender, de forma completa, o paciente intubado. Os índices encontrados mostram a necessidade de fornecer educação continuada aos profissionais de UTI para que haja excelência no atendimento ao paciente em ventilação.

Velasquez¹⁴ aborda os cuidados com o paciente intubado e necessidade de oxigênio no organismo que, sem ele entra em colapso em poucos minutos. O que evidencia a importância de manter o ventilador pronto e testado para uso imediato em emergência, pois o paciente sem ventilação sofrerá, inicialmente, lesões leves e depois, com agravamento, óbito.

Branco et al.¹⁵ apresentaram um tratado voltado à prevenção de PAV e comprovam que, com a educação para os cuidados que previnem o desenvolvimento dessa patologia reduziram o número dessa ocorrência. Outra informação fornecida nesse estudo é que a PAV é responsável por 32% dos óbitos dos pacientes intubados. O estudo mostra a importância do treinamento e educação dos intensivistas.

Gomes, Carvalho e Ferreira¹⁶ estudaram as dificuldades encontradas pelos profissionais no cuidado de pacientes em ventilação mecânica:

O Conselho Regional de Enfermagem não

reconhece seu papel no cuidado ao paciente em ventilação mecânica. Por isso os enfermeiros estão começando sua experiência em UTI com conhecimento limitado e é crucial acompanhar esses profissionais e fornecer cursos de atualização para que estejam sempre atualizados sobre as novas tecnologias e recursos de segurança para o paciente.¹⁶

Dutra¹⁷ desenvolveu um protocolo para reduzir a PAV, segundo ele:

A Unidade de Terapia Intensiva é um setor destinado aos pacientes gravemente enfermos, onde o suporte ventilatório é realizado por meio de um aparelho denominado ventilador mecânico que, apesar de necessário, quando utilizado de forma invasiva, pode desencadear alguns eventos adversos, dentre eles a pneumonia associada à ventilação mecânica.¹⁷

Teixeira¹⁸ apresenta um estudo que corrobora o fato de o ventilador, apesar de ser um equipamento essencial ao suporte à vida, quando mal usado pode levar ao surgimento de outras patologias e somente um conhecimento profundo do ventilador possibilitará a segurança do paciente.

Análise das categorias da revisão integrativa

Quadro 2 – síntese dos estudos analisados na revisão integrativa

OBJETIVO DO ESTUDO	DELINEAMENTO DO ESTUDO	METODOLOGIA E POPULAÇÃO	RESULTADOS
Velasquez (2016). Verificar a efetividade do programa “ <i>Servir a la vida</i> ”, para determinar o conhecimento dos profissionais de enfermagem quanto aos cuidados do paciente intubados e em ventilação mecânica.	Na pesquisa foram aplicadas avaliações para os profissionais de enfermagem que atuavam nos cuidados de pacientes com tubo endotraqueal (em ventilação mecânica invasiva), antes e após a aplicação de um programa de treinamento “ <i>servir a la vida</i> ”. A verificação de conhecimento anterior e a aprendizagem após o treinamento foi realizada pela observação da atuação dos profissionais no atendimento.	Pesquisa de campo investigativa e pré-experimental. 35 profissionais de enfermagem, 80% feminino, envolvidos nos cuidados com os pacientes com tubo endotraqueal.	Anteriormente ao treinamento, 60% dos profissionais apresentavam um nível de conhecimento baixo sobre o tema abordado e 40% um nível médio. Com ocorrência de práticas inadequadas pela maior parte dos profissionais. Depois da intervenção, todos os profissionais apresentaram um nível de conhecimento adequado aos cuidados dos pacientes em ventilação.
Araújo (2017). Possibilitar treinamento prático em ventilação mecânica sem colocar em risco os pacientes.	O autor desenvolveu uma plataforma virtual para simulação de pacientes em ventilação mecânica para capacitação de profissionais que atuam em ventilação mecânica.	Pesquisa exploratória para desenvolvimento de software de simulação virtual para treinamento de ventilação mecânica. Pesquisa desenvolvida pelo pesquisador e por dois engenheiros de software e não houve população envolvida.	Foi desenvolvido o MVP do Módulo de Exercícios no sistema de <i>back up</i> da plataforma www.xlung.net .

OBJETIVO DO ESTUDO	DELINEAMENTO DO ESTUDO	METODOLOGIA E POPULAÇÃO	RESULTADOS
Huacho, Gonzales e Caverro (2017). Aplicar um módulo de educação para reduzir a pneumonia associada à ventilação mecânica dos pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva.	Para o desenvolvimento do estudo foi aplicado, previamente, e após o treinamento, uma avaliação do nível de conhecimento dos profissionais intensivistas sobre a prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica.	Estudo com enfoque quantitativo, com desenho experimental, de corte transversal e do tipo correlacional. 40 profissionais de enfermagem e cinco experts.	Houve uma redução de 46% do índice de pneumonia associada à ventilação mecânica imediatamente após o treinamento sobre os procedimentos não medicamentosos de prevenção à esta patologia.
Rodrigues e Escalante (2017). Avaliar a relação entre o nível de conhecimento dos enfermeiros intensivistas e os cuidados que prestam aos pacientes com tubo endotraqueal, em ventilação mecânica.	Na pesquisa foi aplicado avaliação aos enfermeiros visando entender o nível de conhecimento dos enfermeiros que atuavam com pacientes intubados.	Estudo investigativo, descritivo, correlacional com corte transversal. Participaram deste estudo 17 enfermeiros que atuam com pacientes intubados.	Verificou-se que 35% possuíam alto nível de conhecimento e 65% nível médio. 53% dos enfermeiros aplicaram técnicas inadequadas de procedimentos e 43% técnicas adequadas.
Rodrigues (2017). Analisar o conforto dos pacientes nas perspectivas das representações sociais dos profissionais de enfermagem de pacientes em ventilação mecânica.	Foi pressuposto que existia, por parte dos enfermeiros, uma supervalorização dos cuidados com os corpos dos pacientes, mas não com seu conforto, quando internados na unidade de terapia intensiva, sob ventilação mecânica.	Pesquisa descritiva-exploratória, com análise qualitativa. Participaram dessa pesquisa 31 profissionais de enfermagem atuantes com pacientes em ventilação mecânica em três unidades de terapia intensiva de um hospital.	Busca por um olhar para o paciente, estreitamento de laços e fortalecimento da relação do profissional com o paciente possibilita um entendimento das reais necessidades que esses pacientes apresentam quando em ventilação mecânica e levam a um atendimento mais adequado a eles.
Dutra (2018). Elaborar um protocolo de prevenção de pneumologia associada à ventilação mecânica.	Como processo de obtenção dos dados para a elaboração de um protocolo para prevenção da PAV, foram realizadas duas entrevistas individuais com as equipes de enfermeiros, fisioterapeutas e médicos	Estudo de abordagem qualitativa como referencial teórico a pesquisa convergente assistencial. Participaram dessa pesquisa 17 enfermeiros, fisioterapeutas e médicos	Como resultado das entrevistas foi desenvolvido um protocolo para aplicação pelos profissionais com a finalidade de prevenção à pneumonia associada à ventilação mecânica.
Gomes, Carvalho e Ferreira (2018). Analisar os dados dos últimos vinte anos relacionados a enfermagem e ventilação mecânica invasiva e entender as dificuldades enfrentadas por esses profissionais ao atender os pacientes ventilados.	Este estudo dedicou-se a entender quais ferramentas poderiam ser utilizadas para que as dificuldades encontradas no estudo em relação ao atendimento prestado pelos enfermeiros aos pacientes em ventilação fossem sanadas e com a intenção de melhorar a qualidade dos cuidados prestados aos usuários de saúde.	Revisão integrativa da literatura com busca em repositório on-line e em bibliotecas com consulta a livros com interesse específico para o estudo. Com a aplicação desse tipo de pesquisa não existe uma população participante dela.	Corroborar-se a necessidade de educação continuada para qualificação dos profissionais de enfermagem atuantes com os pacientes em ventilação mecânica invasiva.
Marinho (2018). Disponibilizar uma oferta educacional para o ensino da ventilação mecânica, com foco em manter o paciente seguro.	Esse estudo teve como objetivo a disponibilização de material para educação continuada e validação do conteúdo, utilizando a observação da própria prática com a finalidade de melhorá-la com a utilização	Pesquisa-ação com teste não paramétrico de McNemar para avaliação dos dados obtidos dos questionários. Participaram da pesquisa 125 profissionais: 64 técnicos de enfermagem, 2 auxiliares de enfermagem, 23 médicos, 26 enfermeiros	A partir do desenvolvimento de uma oferta educacional da equipe multiprofissional da UTI e de um <i>checklist</i> como produto de monitorização respiratória dos pacientes sob

OBJETIVO DO ESTUDO	DELINEAMENTO DO ESTUDO	METODOLOGIA E POPULAÇÃO	RESULTADOS
	do protocolo ofertado.	e 10 fisioterapeutas.	ventilação mecânica e o curso disponibilizado facilitou o aprendizado dos participantes sobre ventilação mecânica com foco na segurança do paciente.
Santos (2019a). Construir e validar um objeto virtual de aprendizagem para o manuseio de três equipamentos utilizados em leitos de UTI, entre eles o ventilador mecânico.	Na área de enfermagem na graduação, a formação é generalista, humanista, crítica e reflexiva, porém revela uma inadequação e a necessidade de disponibilizar um sistema de qualificação desses profissionais é a finalidade deste estudo.	Pesquisa metodológica com abordagem quantitativa. Participaram 24 usuários e 6 juízes.	Foi produzido o material didático e disponibilizado para uso em dispositivos móveis e permite o uso em aulas, à beira de leitos e outros ambientes onde esse sistema for necessário.
Santos (2019b). Elaborar um curso híbrido para o ensino de ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia.	O entendimento de que a capacitação dos profissionais que atuam, em ventilação mecânica reduz as complicações surgidas durante o período que o paciente está conectado ao ventilador, levou a realização dessa pesquisa.	O estudo foi desenvolvido através da análise da literatura científica e material técnico sobre o tema. 5 Experts em ventilação mecânica participaram desse estudo e de sua validação.	O resultado foi a elaboração, validação e disponibilização de um curso híbrido sobre ventilação mecânica.
Branco, Lourencone, Monteiro e Fonseca (2020). Avaliar a adesão dos profissionais de enfermagem em relação a prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica.	O entendimento de que a qualificação dos profissionais reduz os índices dessa patologia, mostrou a importância da educação continuada desses profissionais.	Estudo quase experimental e retrospectivo. 302 pacientes em ventilação mecânica invasiva de uma unidade de terapia intensiva. 48 profissionais participaram deste estudo.	Após a capacitação dos profissionais a densidade de incidência da reduziu de 7,99 para 4,28 infecções/1000 ventiladores mecânicos.
Gino, Wang, Entremont e Dubrowski (2020). Fabricar um resuscitador para treinamento de ventilação impresso em 3D.	A necessidade de fornecer, para treinamento, um ventilador de baixo custo minimamente aceitável para ser usado em hospitais. O dispositivo foi obtido em uma impressora 3D.	Em cada etapa do treinamento, no mínimo, um médico e um enfermeiro, simulam o atendimento de um paciente de grave necessitando de um ventilador mecânico.	Foi realizado o descritivo para fabricação do equipamento proposto e o mesmo foi produzido e utilizado em treinamentos.
Teixeira (2021). Realizar uma oferta educacional sobre ventilação mecânica para equipe multiprofissional,	Com foco na necessidade de segurança do paciente durante a ventilação mecânica, disponibilizar educação continuada sobre esse tema.	Pesquisa-ação realizada em cinco etapas em uma unidade de terapia intensiva. 53 profissionais foram treinados.	Foi realizado o desenvolvimento da oferta educacional destinado a equipe multiprofissional e um <i>checklist</i> para monitorização respiratória dos pacientes sob ventilação mecânica.

Cada um desses 13 artigos foi lido na íntegra e categorizado conforme Quadro 3, com uma breve descrição do escopo de cada uma delas e os estudos incluídos por categoria. Essas categorias surgiram a partir da leitura dos artigos e com base na argumentação e no escopo temático que os próprios autores trouxeram em seus textos e forneceram para discussão de resultados, a saber: 1-

Conceitos fundamentais da ventilação e ventilador com foco nos simuladores de ventilação mecânica com opções para conhecimento da ventilação mecânica e características do ventilador mecânico como equipamento; 2- Componentes, acessórios e protocolos de uso do ventilador mecânico na prevenção de patologias associadas à ventilação mecânica; 3- Segurança do paciente em

ventilação mecânica com enfoque nos treinamentos para os intensivistas a respeito dos riscos que os pacientes em ventilação estão sujeitos; 4- Capacitação da equipe multiprofissional envolvida no

teste, montagem, instalação e programação do ventilador, desde a formação inicial até a educação permanente em serviço.

Quadro 3 – categorias de análise da revisão integrativa

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO	ESTUDOS INCLUÍDOS (referências)
1- Conceitos fundamentais: Ventilação e Ventilador	Simulação de um ventilador mecânico e uso das ferramentas disponíveis e simulação virtual do ventilador e da ventilação.	4, 5, 7, 10, 14, 15
2- Ventilador Mecânico: componentes, acessórios e protocolos anti PAV	A partir do entendimento do ventilador como equipamento, abordam-se os protocolos para prevenção da PAV.	9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18
3- Segurança do paciente em ventilação mecânica	Foco no treinamento para segurança e conforto do paciente em ventilação mecânica.	4, 5, 9, 16, 17
4- Educação continuada dos intensivistas para uso do ventilador mecânico	Formação de protocolos e a elaboração de cursos na área de ventilação, segurança, conforto e manejo adequado dos pacientes em ventilação mecânica.	5, 7, 9, 11, 13, 14, 16,

Partindo das Categorias descritas no Quadro 3, foi realizado o detalhamento dos estudos selecionados na revisão integrativa e as principais contribuições dos 13 estudos incluídos para a compreensão da ventilação mecânica, do ventilador (seu uso efetivo e componentes) e da capacitação dos profissionais de saúde para o seu uso com qualidade e segurança do paciente.

Conceitos fundamentais: ventilação e ventilador

Foi observado no estudo realizado por Velasquez¹, a necessidade de se programar o ventilador de forma adequada e, para que isso seja realizado, é necessário que o equipamento e suas funções sejam do pleno conhecimento dos profissionais. O conhecimento das novas tecnologias utilizadas na fabricação dos ventiladores mecânicos é focado no estudo realizado por Araújo². Ele cita a computação, a informática e outros que possibilitam novas modalidades de ventilação mecânica, possibilitando a monitorização desse processo durante

todo o período que o paciente está conectado ao ventilador. No estudo realizado por Rodrigues⁵ é abordado que em uma UTI é necessário, para propiciar um suporte adequado aos pacientes, diversos equipamentos e que, dentre eles, o ventilador mecânico é um dos mais importantes.

Como equipamento de suporte de vida cabe destacar que o conhecimento a respeito da construção do ventilador mecânico, seus recursos, modalidades ventilatórias, alarmes, acessórios, proteções e interfaces possibilitam uma ventilação segura, eficiente e com tempo de duração menor. Para ventilar o paciente é necessário que o profissional de saúde conheça profundamente o ventilador disponível em seu local de atuação. Quanto mais críticos forem os pacientes de uma UTI, mais importante são os atributos e acessórios que o ventilador deve apresentar. Com a crescente tecnologia dedicada à construção dos ventiladores mecânicos é importante que os intensivistas conheçam esse equipamento em detalhes. Em seu estudo, Santos⁵ produziu “um objeto virtual

abordando os aspectos como mecânica de funcionamento, componentes, indicações de uso e principais alarmes”.⁵ No material disponibilizado pelo Jornal Brasileiro de Pneumologia, com conteúdo abordado no II Consenso Brasileiro de Ventilação mecânica, os autores Toufen Júnior, Carvalho e Franca² escrevem sobre novas tecnologias dos ventiladores mecânicos e que os profissionais necessitam dominá-las para um atendimento seguro e de qualidade.

Os mesmos autores destacam a importância das particularidades dos diferentes ventiladores e a compreensão da sua aplicação para que os profissionais saibam os recursos para ventilar um paciente, como por exemplo:

Os modos ventilatórios ofertados; se possibilita VNI e/ou VI; as características de segurança que ele disponibiliza; as monitorizações que ele fornece. Saber identificar essas características possibilita a definição segura, eficiente, amigável e adequada da ventilação para cada paciente”.¹¹

Com essas afirmações fica claro a importância do estudo realizado por Santos⁵, ao disponibilizar um sistema virtual que possibilita a ocorrência de atualizações para que o sistema acompanhe as alterações de tecnologia dos ventiladores mecânicos disponíveis no mercado. Gino et al.¹² citam que: “Há uma necessidade urgente de ventiladores alternativos, o que levou ao desenvolvimento de vários dispositivos”.¹² Esses autores falam sobre a necessidade de um número maior de ventiladores para atender o aumento de demanda, tornando necessário a construção de equipamentos de ventilação com as características mínimas de segurança e recursos definidos pela ANVISA.⁸ Esses dispositivos podem ser utilizados para ventilar pacientes, em situação de emergência, por um tempo pequeno, até que um ventilador com melhor tecnologia esteja disponível.¹²

Os acessórios, componentes e a prevenção da PAV, serão abordados na próxima categoria, pois para ventilar e preservar a saúde e a segurança do paciente esses assuntos são de grande

relevância.

Ventilador mecânico: componentes, acessório e protocolos anti PAV

Conhecer o ventilador diminui o índice de mortalidade e o tempo de internamento, e reduz custos. Levando-se em conta que o paciente está à mercê da máquina, é essencial que aqueles que a manuseiam conheçam os componentes, acessórios e protocolos de uso do ventilador mecânico.

Um ventilador mecânico, independentemente de modelo ou fabricante, conta com vários acessórios e componentes para funcionar de forma correta. O ventilador, desde a montagem de seus acessórios, da conexão ao paciente, dos testes iniciais, da instalação no paciente, da troca de filtros do monitoramento e da regulagem exige a aplicação de diferentes protocolos. Um exemplo de cuidado que deve ser dedicado a um acessório é o que se refere ao circuito do paciente. Esse componente permite a ligação do ventilador ao paciente por um tubo endotraqueal. Esse tubo é inserido pela boca do paciente através da traqueia e sua saída fica posicionada na carina, possibilitando que o ar enviado pelo ventilador seja entregue aos dois pulmões (esse processo é chamado de intubação). Esse dispositivo possui ao redor dele um *cuff* (balonete) que é inflado depois da intubação e garante o vedamento da traqueia do paciente. É esse dispositivo que permite o acesso para os pulmões do paciente e permite que ele seja ventilado¹. Essa vedação faz com que o ar inspirado e expirado circule somente pelo interior do tubo. Sobre a checagem da pressão do balonete, quando “devidamente inflado evita extravasamento de ar durante a ventilação com pressão positiva e realiza a prevenção da broncoaspiração de conteúdo gástrico”.⁶ A pressão excessiva no balonete pode lesionar os tecidos da traqueia. As informações que a aspiração de secreções existentes nos pulmões e no tubo endotraqueal podem ser realizadas sem a desconexão do circuito do paciente, mostrando que os profissionais de

enfermagem estão utilizando os acessórios corretos do ventilador.⁴

Componentes como circuito, braço de suporte e posicionamento do circuito, gerador de energia devem estar disponíveis durante o uso do ventilador mecânico.^{7,8} Outros acessórios essenciais para aplicação do ventilador mecânico são os filtros, umidificadores e eles são abordados no estudo realizado por Gomes, Carvalho Ferreira.^{7,8} A pneumonia associada à ventilação mecânica aparece, no mínimo, 48 horas após o início do paciente entrar em ventilação. É uma patologia que requer tratamento com antibióticos específicos e de alto custo, aumenta os dias de ventilação e internamento do paciente e torna o desmame mais difícil e demorado.⁵ A maioria dos estudos selecionados trata desse assunto.

Dutra⁶, corroborando o que já foi escrito, diz: “A pneumonia associada à ventilação mecânica é uma infecção nosocomial que ocorre em pacientes sob assistência ventilatória mecânica. Apesar dos inúmeros avanços no entendimento desse quadro, sua incidência continua elevada, resultando em altas taxas de mortalidade”.⁶

É recorrente, nesses estudos, o foco na utilização do tubo endotraqueal para conectar o paciente ao ventilador, e os cuidados inadequados dos profissionais de saúde sobre esse dispositivo gerando a PAV. Essa patologia é a segunda maior causa das infecções hospitalares agregando aumento de custos, da morbidade do paciente e de tempo de internamento.^{1,4,5,13}

Sobre esse tema é possível escrever que, apesar de surgir por diversos motivos, o fator responsável pelo maior índice dessa patologia é a utilização do tubo endotraqueal, que, ao ser utilizado, elimina as defesas naturais do organismo contra os patógenos que entram direto nos pulmões. Segundo Batista e Boschetti,⁶ entre as causas do surgimento desta patologia estão a higienização incorreta das mãos dos profissionais, a esterilização inadequada de instrumentos utilizados na intubação (cabos e lâminas de laringoscópios), o preparo inadequado do

circuito do paciente e do tubo endotraqueal, a posição deitada do paciente fora do ângulo de 30 a 45 graus, higiene inadequada da cavidade oral, bem como a falta de verificação da pressão do *cuff* do tubo endotraqueal. A respeito da relevância da prevenção da PAV, Teixeira¹³ defende:

É importante compreender como a atuação interprofissional pode se configurar como estratégia para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva adulto e elaborar, com os profissionais da unidade de terapia intensiva, um protocolo de práticas seguras e interprofissionais para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica.¹⁸

A existência de diferentes estudos abordando essa temática mostra a importância de se pesquisar em busca de métodos de prevenção da PAV. Essas medidas serão analisadas na próxima categoria.

Segurança do paciente em ventilação mecânica

A segurança do paciente em ventilação exige profissionais com conhecimento profundo sobre o que é ventilação e o uso do ventilador mecânico e patologias as quais estão relacionadas. O primeiro pensamento dos intensivistas, quando um paciente é conectado ao ventilador, é o que fazer para retirá-lo dessa condição. No estudo realizado por Dutra⁶ é citado que, dentre os motivos para a ocorrência de complicações para o paciente em ventilação mecânica, está a permanência dele intubado por mais de sete dias⁶ Desta forma se confirma que, quanto menor for o tempo de ventilação, melhor será para a segurança e saúde do paciente. Em consonância com o estudo de Dutra,⁶ pode ser dito que conhecer o ventilador, seus acessórios, alarmes, modalidades e ferramentas de desmame é básico e para isso é apresentado o que dizem Toufen Júnior, Carvalho e Franca² sobre segurança:

Na avaliação da segurança dos ventiladores, deve-se considerar as

características dos alarmes e mecanismos de segurança. Alguns alarmes não devem ser canceláveis como aqueles indicando ausência ou elevada distribuição de gases, incapacidades da válvula expiratória abrir ou fechar, interrupção de suprimento de gás ou energia elétrica e desativação do ventilador.²

Dentre os protocolos de segurança, está o teste e programação inicial do ventilador mecânico antes de ser conectado ao paciente, o que é essencial, pois já no primeiro ciclo inspiratório do paciente serão fornecidos todos os parâmetros da modalidade escolhida pelo profissional. No estudo realizado por Gomes, Carvalho e Ferreira⁷ eles abordam “os cuidados básicos que a equipe de enfermagem presta ao paciente sob Ventilação mecânica” e sua fala se inicia pelo:

Teste do ventilador mecânico, cuidados com os acessórios e componentes do equipamento que tipo de umidificador será utilizado, a programação inicial dos parâmetros e alarmes e o acompanhamento realizado por esses profissionais depois da instalação do ventilador no paciente⁷.

Com o circuito e sistema de umidificação e filtros adequados e corretamente testados para cada paciente e o “Y” do circuito devidamente protegido de contaminações, o processo de ventilação se inicia dentro dos protocolos e com qualidade no tratamento. Um dispositivo de segurança importante são os alarmes e limites inferiores e superiores, que devem estar definidos para evitar que sejam enviados valores excessivos de pressão ou volume. Os alarmes avisam que está ocorrendo algum problema dentro dos parâmetros programados pelo profissional responsável pelo ventilador quando em uso no paciente. Já os limites programados abortam qualquer parâmetro que cause lesão ou mesmo óbito. Araújo⁵, no simulador do ventilador, enfatiza que os alarmes como os de “volume corrente, pressão de pico inspiratório e frequência respiratória” devem ter seus valores máximos e mínimos devidamente programados pois, com esse

procedimento, ficam definidas as faixas de segurança para funcionamento do ventilador mecânico.⁵

Seguindo este e outros protocolos a ventilação ocorre com maior tranquilidade e sem intercorrências graves. Se a programação de alarmes e limites não for adequada e rotineira podem ocorrer falhas no tratamento e no manejo pela equipe de saúde, colocando o paciente em risco. Um parecer técnico do Coren-DF¹⁹ orienta os cuidados com a montagem dos acessórios e mostra a importância do descrito por Gomes, Carvalho e Ferreira⁷ quanto a maneira correta de se preparar o ventilador à beira de leito:

Na prática, as instituições descrevem uma rotina preocupando em reduzir os riscos de contaminação dos circuitos; por exemplo: no momento do preparo do leito ou box, conectar o circuito respiratório no ventilador e proceder o teste do equipamento; depois disto, embalar o mesmo no próprio saco plástico que condicionava o circuito, identificar com fita adesiva (limpo e testado - datar e assinar).⁷

As modalidades ventilatórias disponíveis em cada marca e modelo de ventilador fornecem recursos e todos devem conhecer antecipadamente o que tem disponível para cada caso, aumentando a segurança durante a instalação e uso do ventilador mecânico. Outros autores que corroboram os estudos da revisão realizada quanto às características de um ventilador, Toufen Junior, Carvalho e Franca², indicam que “os primeiros passos na escolha de um ventilador mecânico são: entender as características da UTI em que será utilizado o equipamento e como a equipe desta UTI pretende ventilar seus pacientes”.² A equipe multiprofissional deve escolher o ventilador a ser utilizado levando em consideração o perfil dos pacientes de sua UTI, se são adultos, pediátricos ou neonatais, quais as patologias preponderantes que irão atender: politraumatizados, neurológicos, gerais, pós cirúrgicos, cardíacos, pós transplantes e outras. Ventilador e ventilação, com segurança para paciente,

profissionais e todos os que permanecem na UTI, não é um assunto simples nem fácil, exige atualizações constantes e coesão na capacitação da equipe.

Marinho⁸ foca na oferta educacional sobre ventilação mecânica para equipe multiprofissional, pontuando que a segurança dos pacientes atendidos pelos intensivistas exige atualização contínua sobre os critérios necessários para ventilar com segurança e conforto do paciente. Esse autor trata desses critérios, o que permite o treinamento do profissional. Já Gomes, Carvalho e Ferreira⁷ fazem uma pesquisa sobre as dificuldades de enfermeiros em ventilar invasivamente um paciente. Tais dificuldades colocam em risco a segurança e conforto dos pacientes intubados, devem ser foco de atenção e capacitação, e pontos críticos de sucesso para a segurança do paciente. As principais dificuldades apontadas no estudo são: o manuseio e montagem correta dos circuitos do paciente, a definição, escolha e colocação na posição adequada dos umidificadores e filtros externos ao ventilador. Sobre essa questão Marinho,⁸ em conexão com a próxima categoria da revisão, ao abordar a segurança do paciente e a qualidade na medicina intensiva, oferece um curso de ventilação mecânica para os intensivistas e mostra, mais uma vez, que a capacitação gera segurança e conforto ao paciente em ventilação. “Treinar os procedimentos garante a atuação para uma ventilação segura e confortável para o paciente”.⁷

O exercício prático do intensivista para treinar como ventilar o paciente, esbarra no fato de que isso não pode ser feito com o ventilador em uso. O objeto virtual de aprendizagem desenvolvido por Santos,⁵ permite a prática isenta de riscos para o paciente e permite que o profissional adquira conhecimentos de como ventilar com segurança e conforto. A segurança do paciente em ventilação engloba muitos procedimentos e protocolos a serem seguidos. Para que os profissionais estejam prontos para atuarem garantindo esses critérios, devem estar devidamente qualificados e este tópico será tema da próxima categoria.

Educação continuada dos intensivistas para uso de Ventilador Mecânico

A maior parte dos estudos desta revisão foca na importância do fornecimento de protocolos, simuladores, cursos sobre a ventilação mecânica, prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica e o treinamento do profissional intensivista, visando a redução de riscos para os pacientes intubados. Nos estudos são abordados quais procedimentos devem ser realizados para evitar danos aos pacientes durante a ventilação mecânica. Velásquez¹ em seu estudo aborda a mensuração da eficácia de um programa de treinamento utilizado para prevenção de PAV e conclui que é necessário investir esforços constantes nos programas educativos para o melhoramento permanente das competências profissionais relacionadas com os cuidados do paciente.

Educação continuada é uma ação para melhorar a qualidade da ventilação para os pacientes. Araújo⁵ produziu um simulador de ventilador que permite programar diferentes tipos de ventilação para diversos pacientes com patologias variadas. Esse simulador é virtual, e permite aos interessados em se qualificar acessar o conteúdo de diferentes dispositivos eletrônicos. Os Simuladores Virtuais de Ventilação Mecânica (SVVM) permitem ao profissional exercitar e assimilar os conceitos da ventilação artificial nos seus diversos modos ventilatórios. Eles são considerados ferramentas potenciais na educação de profissionais de saúde para o treinamento no manejo da VM sem colocar em risco o paciente.

Outro estudo que trata da educação dos profissionais de saúde é o realizado por Rodrigues e Escalante.¹³ Eles informam que problemas respiratórios graves podem exigir a intubação e colocação do paciente em ventilação mecânica ou mesmo para reanimação respiratória e, para que um profissional possa realizar esse procedimento com segurança e eficiência, ele deve ter realizado treinamento. Esses treinamentos

qualificam os profissionais para atuarem nesses momentos e prestarem os cuidados durante todo o período em que os pacientes estiverem em ventilação mecânica.¹³ No estudo realizado por Gomes, Carvalho e Ferreira⁷, o foco é a educação continuada e eles enfocam que “a promoção da educação continuada direcionada à enfermagem mensalmente para que a assistência prestada ao paciente seja mais qualificada e humanizada”.¹⁶

No estudo realizado por Marinho⁸ é enfatizado que a educação permanente, realizada dentro do ambiente da UTI, resultará numa qualificação específica para toda a equipe e, com isso, o atendimento ao paciente ocorrerá com maior segurança. Novamente a educação continuada é identificada como um processo de qualificação profissional. Santos⁹ construiu um objeto virtual de aprendizagem para os intensivistas. A disponibilização de treinamentos virtuais, simuladores e materiais online facilitam o acesso à instrução de qualidade e sem necessidade de riscos aos pacientes e são preciosos para qualificar cada vez mais os intensivistas. Santos⁴ disponibiliza um curso híbrido (parte presencial e parte online) sobre ventilação para os alunos e profissionais de Fisioterapia, priorizando a educação continuada para intensivistas. Esse sistema de curso híbrido possibilita o acesso da modalidade EAD a um número amplo de interessados, possibilitando uma qualificação a um o número de profissionais mais relevante.

Devido à situação de falta de ventiladores mecânicos, um dos estudos se dedica a ofertar ventiladores alternativos, de baixo custo de fabricação. Gino et al.¹² desenvolveram um protótipo de ventilador impresso em 3D para uso em hospitais durante o pico da covid-19 ou em situações emergenciais. Trata-se de outra opção de educação online disponível para quem tiver interesse em se qualificar. Essa categoria congrega estudos voltados para educação, formação e preparação dos profissionais intensivistas. Os recentes surtos de covid-19 geraram demanda global urgente por ventiladores. Essa demanda levou ao desenvolvimento de inúmeros dispositivos de ventilação de

baixo custo, entretanto houve menos ênfase no treinamento de profissionais de saúde para usar esses novos dispositivos com segurança.⁷ Um fato recorrente nos estudos dessa categoria é a necessidade de qualificação do profissional de saúde. Os ventiladores são complexos e os profissionais de UTI, quando utilizam um ventilador mecânico, devem conhecer o máximo de ventilação e ventilador, pois sem isso não é possível buscar o sucesso da ventilação e a segurança do paciente. Por isso treinamentos isolados não bastam, é preciso um programa de educação permanente.

CONCLUSÕES

A partir da questão norteadora da revisão integrativa: Sobre o que versam as pesquisas científicas dos últimos seis anos sobre a capacitação de profissionais de saúde e o uso do ventilador mecânico com vistas à saúde e segurança do paciente?, várias conclusões importantes podem ser pontuadas a partir da discussão das quatro categorias de análise. O foco da maioria dos 13 estudos é a capacitação dos profissionais de saúde. Seja por meio da formulação de protocolos, produção e disponibilização de simuladores virtuais do ventilador, com atenção a programação da ventilação mecânica, cursos e treinamentos. Em sua maioria, os estudos disponibilizaram, como produto final, diferentes materiais ou práticas para educação continuada, possibilitando a qualificação dos intensivista para uso adequado do ventilador e de seus acessórios.

Dentre os destaques da revisão integrativa realizada, tem-se que vários estudos tratam da questão da prevenção à pneumonia associada à ventilação mecânica. Evidenciou-se que, com capacitações estruturadas e integrantes de programas em serviço, é possível reduzir os índices de ocorrência dessa patologia. Essa redução permite menor tempo do paciente em ventilação mecânica, menor gasto com terapia com antibióticos de alto custo, redução de sequelas para o paciente, menor custo de internação e maior rotatividade do leito.

A primeira categoria levantada nos estudos foram os “conceitos fundamentais de Ventilação e Ventilador”, apresentando como conclusão principal que novas tecnologias possibilitam a atualização das terapias para os pacientes e que elas possibilitam os pacientes com qualidade e segurança.

Já para a segunda categoria “Ventilador Mecânico: componentes, acessórios e protocolos anti PAV” conclui-se que o maior risco associado à ventilação é a pneumonia provocada pelo próprio processo ventilatório e é necessário conhecer todos os acessórios utilizados do ventilador mecânico para garantir a diminuição dos índices de complicações e patologias decorrentes da ventilação mecânica e que protocolos devem ser observados continuamente pelos profissionais.

A categoria três analisou a “Segurança do paciente em ventilação mecânica” trazendo como consenso dos estudos a percepção de que o ventilador mecânico deve ser testado, programado, e preparado, permanecendo em espera para ser conectado ao paciente a qualquer momento. Estão disponíveis protocolos, orientações e orientações para facilitar os procedimentos executados pelos profissionais intensivistas.

Para a quarta e última categoria, “Educação continuada dos intensivistas para uso do ventilador mecânico”, as três anteriores convergem no entendimento de que a ventilação mecânica de qualidade depende do profundo conhecimento dos intensivistas a respeito do ventilador enquanto equipamento, seus acessórios, funcionamento, modalidades ventilatória e processos de manejo, e para isso a formação de base (especialização) dos profissionais é indispensável tanto quando a formação continuada dentro e fora do serviço de saúde, entendendo que a capacitação é o ponto crítico para o sucesso da ventilação e segurança do paciente. Como resultado relevante da revisão integrativa destaca-se que é consenso entre os autores que ações de educação continuada têm impacto positivo sensível e qualificador da equipe de intensivistas com relação direta com a

segurança do paciente em ventilação mecânica.

Como limitações da presente revisão pontua-se que em nenhum dos estudos encontrados pelos descritores, encontrou-se a análise do ventilador como equipamento, com foco em seus acessórios e interfaces, sendo uma temática pela qual abordam, mas não se aprofundam. O que abre campo para novas e relevantes pesquisas, entendendo que para a ventilação mecânica ocorrer com segurança, qualidade e efetividade no tratamento do paciente intubado é imprescindível que se conheça o equipamento tecnicamente.

REFERÊNCIAS

1. Castro CS, Holzgreffe Junior V, Reis RB; Andrade BB; Quintanilha LF. Pandemia de COVID-19: cenário do sistema de saúde brasileiro para o enfrentamento da crise; Res Soc Dev, 2020, 7(9): 1-19. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4383>
2. Toufen Junior C, Carvalho R, Franca; III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica; Jornal Brasileiro de Pneumologia. Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2007, 2(33): 54-91, <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/4y7hFzHCx3HwdWpjpD9yNQJ/?format=pdf&lang=pt>
3. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão Integrativa: o que é e como fazer; Einstein (SP); 2010, 8(1): 1-5, doi: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>
4. Santos WE. Elaboração de um curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia. Repositório da Faculdade Pernambucana de Saúde; 2019; 1-169.
5. Araújo VN. Desenvolvimento de módulo de exercícios de simulação virtual na plataforma Xlung para ensino em ventilação mecânica. Centro Universitário Christus. Fortaleza, CE. 2017; 1-93.

6. Batista MA, Boschetti L. Ventilação mecânica: Aspectos Práticos; 2010; 2 Goiânia: AB Editora; 1-138.
7. Gino B; Wang Z, D'Entremont P, Renouf T.S, Dubrowski; Automated inflating resuscitator (AIR): design and development of a 3D printed ventilator prototype and corresponding simulation scenario based on the management of critical COVID-2019 patient. *Cureus*, 2020; 12(7): e 9134. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.9134>
8. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Resolução nº. 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências; 2010; Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html
9. Marinho MH. Oferta educacional sobre ventilação mecânica para equipe multiprofissional. Repositório da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2018; 1-54;
10. Rodrigues RG. O conforto para clientes em ventilação mecânica na perspectiva das representações sociais dos profissionais de enfermagem. Rio de Janeiro, RJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2017; 1-138
- 11 Santos, R G. Construção e validação do Objeto Virtual de Aprendizagem. “UTI: UMA TECNOLOGIA INTUITIVA. Repositório da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2019; 1-95.
12. Huacho EA, Gonzales PY, Cavero SL. Nivel de conocimientos y prácticas del profesional de enfermería sobre prevención de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Hospital Nacional Madre Niño “San Bartolomé”; 2017, 1-75; <http://hdl.handle.net/20.500.12840/764>
13. Rodrigues BO, Escalante BR, Fátima M. Nivel de conocimiento y cuidado enfermero em pacientes com tubo endotraqueal Orrego; Trujillo-Peru; 2018;1-75; <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3738>
14. Velásquez LPL. Efectividad del programa “servir a la vida”: profesional de enfermería en el cuidado a pacientes con tubo orotraqueal hospitalizados en el servicio de enfermería nº 27 de Hospital Nacional Guillelmos Almenara Irigoyen. Lima-Peru; 2016; 1-116; <http://hdl.handle.net/20.500.12840/691>
15. Branco A, Lourençone EMS, Monteiro AB, Fonseca JP, Blatt CR, Caregnato RCS. Education to prevent ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. *Revista Brasileira de Enfermagem*; 2020; 73(6); e 20190477 . doi: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0477>
16. Gomes FA, Carvalho EM, Ferreira JNM. Atribuições e dificuldades na assistência de enfermagem ao paciente em ventilação mecânica invasiva: uma revisão integrativa. Uberlândia, MG: UFU. 2018. 1-15.
17. Dutra BK. Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: elaboração de protocolo institucional. [tese]. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto; 2018; 1-65.
18. Teixeira LKT. Atuação interprofissional na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em UTI [dissertação]; Natal-RN; 2021; 1-178.
19. Conselho Regional de Enfermagem do Distrito Federal. DF -BR. [Citado em 12 de junho de 2019]. Parecer Técnico COREN-DF Nº 11/2019 Atribuições do profissional de enfermagem no processo de montagem, troca e desmonte de circuito do ventilador mecânico (VM); 2019; 1-7. <https://coren-df.gov.br/site/wp-content/uploads/2019/08/parecer-11.pdf>