

# Ventilação mecânica como estratégia protetora nos pacientes com SDRA: Uma revisão integrativa

Mechanical ventilation as a protective strategy for patients with ARDS: An integrative review

La ventilación mecánica como estrategia de protección en pacientes con SDRA: Una revisión integrativa

Recebido: 11/01/2024 | Revisado: 23/01/2024 | Aceitado: 24/01/2024 | Publicado: 28/01/2024

**Cayo Raphael da Rocha Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4155-5646>

Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, Brasil

E-mail: [cayorapha@gmail.com](mailto:cayorapha@gmail.com)

**Elenildo Aquino dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8404-9001>

Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, Brasil

E-mail: [elenildo.santos@uncisal.edu.br](mailto:elenildo.santos@uncisal.edu.br)

## Resumo

**Introdução:** A denominação “ventilação mecânica” (VM) aponta uma série de técnicas que substitui a função ventilatória dos pulmões, tem como principal objetivo dar suporte no tratamento de pacientes acometidos com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, substituindo total ou parcialmente a ventilação espontânea, configurando-se uma das formas de abordar o paciente com SDRA, porém, quando regida na forma convencional, pode acometer o pulmão, potencializando um processo inflamatório no mesmo, e como prevenção, usa-se a estratégia protetora. **Objetivo:** descrever as principais evidências científicas atuais sobre VM protetora no paciente com SDRA. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. A busca dos estudos primários ocorreu nas bases de dados: PubMed e Scielo. **Resultados:** Foram encontrados 35 artigos dentro da estratégia de busca estabelecida por meio dos descritores Síndrome do Desconforto Respiratório, Lesão Pulmonar, e Proteção. Destes, 5 se encaixaram com a temática da pesquisa. **Conclusão:** O  $\Delta P$  é o principal preditor de mortalidade na SDRA.

**Palavras-chave:** Síndrome do desconforto respiratório; Lesão pulmonar; Insuficiência respiratória; Ventilação mecânica.

## Abstract

**Introduction:** The term “mechanical ventilation” (MV) refers to a series of techniques that replace the ventilatory function of the lungs, with the main objective of providing support in the treatment of patients suffering from acute or chronic respiratory failure, totally or partially replacing spontaneous ventilation. , configuring one of the ways of approaching the patient with ARDS, however, when governed in the conventional way, it can affect the lung, enhancing an inflammatory process in it, and as prevention, the protective strategy is used. **Objective:** to describe the main current scientific evidence on protective MV in patients with ARDS. **Methodology:** This is an integrative review of the literature. The search for primary studies took place in the databases: PubMed and Scielo. **Results:** 35 articles were found within the search strategy established using the descriptors Respiratory Distress Syndrome, Lung Injury, and Protection. Of these, 5 fit with the research theme. **Conclusion:**  $\Delta P$  is the main predictor of mortality in ARDS.

**Keywords:** Respiratory distress syndrome; Lung injury; Respiratory insufficiency; Mechanical ventilation.

## Resumen

**Introducción:** El término “ventilación mecánica” (VM) se refiere a una serie de técnicas que reemplazan la función ventilatoria de los pulmones, con el objetivo principal de brindar apoyo en el tratamiento de pacientes que padecen insuficiencia respiratoria aguda o crónica, reemplazando total o parcialmente ventilación espontánea, configurando una de las formas de abordar al paciente con SDRA, sin embargo, cuando se gobierna de manera convencional, puede afectar el pulmón, potenciando un proceso inflamatorio en el mismo, y como prevención se utiliza la estrategia protectora. **Objetivo:** describir las principales evidencias científicas actuales sobre la VM protectora en pacientes con SDRA. **Metodología:** Se trata de una revisión integradora de la literatura. La búsqueda de estudios primarios se realizó en las bases de datos: PubMed y Scielo. **Resultados:** Se encontraron 35 artículos dentro de la estrategia de búsqueda establecida mediante los descriptores Respiratory Distress Syndrome, Lung Injury y Protection. De ellos, 5 encajan con el tema de investigación. **Conclusión:**  $\Delta P$  es el principal preditor de mortalidad en SDRA.

**Palabras clave:** Síndrome de dificultad respiratoria; Lesión pulmonar; Insuficiencia respiratoria; Ventilación mecánica.

## 1. Introdução

A denominação “ventilação mecânica” (VM) aponta uma série de técnicas que substitui a função ventilatória dos pulmões, tem como principal objetivo dar suporte no tratamento de pacientes acometidos com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, substituindo total ou parcialmente a ventilação espontânea. Ela atua na estabilidade das trocas gasosas, reduz o trabalho dos músculos respiratórios, culminando na diminuição do desconforto respiratório. A VM consiste em uma pressão positiva aplicada nas vias aéreas, que se divide em duas categorias. Invasiva e não invasiva. Na ventilação mecânica invasiva (VMI) faz-se necessário uma via aérea artificial via orotraqueal, nasotraqueal ou traqueostomia. Já na ventilação mecânica não invasiva (VNI) é utilizado uma interface tipo máscaras ou capacete, sem a necessidade de intubação. (De Carvalho et al., 2007; Valiatti, et al., 2016).

Atualmente há avanços notáveis associados a novas estratégias de ventilar os doentes por meio de suporte ventilatório que se assemelhe a respiração fisiológica, prevenindo e/ou reduzindo possíveis agravos àqueles pulmões já acometidos por alguma doença ou pela dificuldade respiratória aguda, e em casos de pulmões saudáveis, faz com que o mesmo permaneça estável. Este tipo de ventilação conceitua-se como ventilação mecânica protetora, que é uma das terapêuticas principais no tratamento dos pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) (Seiberlich, et al., 2011).

As especificações norteadores do diagnóstico da SDRA foram reescritas pelo critério de Berlim proposto por Fioretto, et al (2012), uma força-tarefa entre a European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), Society Critical Care Medicine (SCCM) e a American Thoracic Society (ATS), que a classifica como sendo; SDRA leve, moderado ou grave, todas se apresentam de forma aguda em  $\leq 7$  dias, opacidades bilaterais em raio X torácico não resultante de derrame pleural ou atelectasias e insuficiência respiratória não totalmente explicada por hipervolemia ou causa cardíaca, o que diferencia o grau da SDRA é a forma que a oxigenação se apresenta; SDRA leve  $200 < PaO_2/FiO_2 \leq 300 + PEEP/CPAP \geq 5\text{cmH}_2\text{O}$ ; SDRA moderado  $100 < PaO_2/FiO_2 \leq 200$  com  $PEEP \geq 5\text{cmH}_2\text{O}$  e SDRA grave  $100 < PaO_2/FiO_2$  com  $PEEP \geq 5$  (Ranieri et al., 2012), porém, em um estudo mais recente, Matthay MA, et al. (2024) propõe novos critérios diagnósticos da SDRA que complementam os critérios de Berlim de 2012. O estudo propõe que as opacidades bilaterais devem ser mantidas, entretanto, a ultrassonografia passa a ser um exame de imagem aceito para avaliação, sendo realizada por um operador bem treinado. A pesquisa salienta que para realização do diagnóstico, não é necessário o paciente estar intubado, assim, pacientes que estejam sendo tratados com VNI  $CPAP \geq 5\text{ cmH}_2\text{O}$  podem receber o diagnóstico de SDRA leve e pacientes em uso  $CNAF \geq 30\text{ L/min}$  podem receber o diagnóstico de SDRA leve/moderado.

A evolução da gravidade da SDRA, propicia uma maior quantidade de lesões alvéolo-capilares, resultando em um grande percentual do pulmão com inflamação, edema, apresentando colapsos e fibrose, o que ocasiona um volume corrente (VC) reduzido, com isso, é de suma importância a utilização da ventilação protetora com o intuito de impedir que ocorra barotrauma (lesão tecidual causada por uma alteração relacionada com a pressão do volume de ar), reduza as chances de acontecer hiperdistensão pulmonar havendo assim, diminuição de mediadores inflamatórios. (Calatayud, et al., 2017; González et al., 2017).

Mesmo sendo um meio de suporte fundamental no tratamento nas formas mais graves da insuficiência respiratória, a VM pode levar à lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (VILI) sendo caracterizada por infiltrado inflamatório, membrana hialina e edema alveolar e intersticial. Com isso, pulmões já lesados, como os afetados pela SDRA, tem maiores chances de ocorrer VILI, onde nesses casos, a utilização de parâmetros de proteção pulmonar como volume corrente (VC)  $\leq 6\text{ mL/kg}$  de peso predito e pressão de platô (Pplat)  $\leq 30\text{ cmH}_2\text{O}$ , foram associados a menor mortalidade. (Netto, et al., 2021)

Assim, de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica propostas por AMIB. e SBPT. (2013) para que essa proteção seja eficaz, se faz necessário ajustar os parâmetros ventilatórios de proteção que se baseiam em; VC (volume corrente)  $< 6\text{ml/Kg}$  (peso ideal); Pressão de platô (Pplat)  $< 30\text{cmH}_2\text{O}$ ; Pressão de pico (PIP)  $< 50\text{cmH}_2\text{O}$ ; Hipercapnia

permissiva  $\text{PaCO}_2 < 80$  desde que o PH seja  $> 7,2$ ; e por fim evitar uma Pressão positiva expiratória final (PEEP)  $< 5\text{cmH}_2\text{O}$ , porém, ajustada de acordo com a Fração inspirada de oxigênio ( $\text{FiO}_2$ ) que deverá ser o suficiente para manter uma Saturação ( $\text{SpO}_2$ )  $> 92\%$  em todas as categorias da SDRA. Com isso, o objetivo do presente estudo é descrever as principais evidências científicas atuais sobre VM protetora no paciente com SDRA.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, que segundo Souza et al. (2010) vários tipos de estudo podem ser incluídos neste tipo de revisão, devido as suas várias possibilidades metodológicas, o que facilita a melhor compreensão do objeto de estudo. De acordo com Mendes et al. (2008) esse tipo de estudo tem como objetivo a junção dos resultados de diferentes pesquisas sobre o assunto abordado. São divididos nas etapas: 1) definição do tema e do assunto a ser pesquisado, 2) realizar as buscas na base de dados de estudos que se adequem ao tema que estejam dentro dos critérios de inclusão e exclusão, 3) analisar metodologicamente os estudos selecionados, 4) análise dos dados coletados, 5) interpretação dos dados, 6) criação da revisão.

A busca dos estudos primários ocorreu em abril de 2022, nas seguintes bases de dados: Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Publisher Medline (PubMed) no formato de artigos científicos, teses, publicações de Jornais e outras revisões de literatura. As palavras-chave foram escolhidas através da pesquisa pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS): Respiratory Distress Syndrome (Síndrome do Desconforto Respiratório), Lung Injury (Lesão pulmonar), Respiratory Insufficiency (Insuficiência Respiratória) Mechanical ventilation (Ventilação Mecânica) Sendo a procura feita a partir de sua combinação.

Os critérios de inclusão de artigos foram trabalhos na língua portuguesa, inglesa ou espanhola, disponíveis integralmente de forma gratuita, contemplassem pelo menos uma das palavras-chave, e que tivessem alguma relação com SDRA e Ventilação mecânica.

Os critérios de exclusão foram publicações não disponíveis na íntegra de forma gratuita, trabalhos em outra língua que não as mencionadas e estudos que não tivessem relação com os DeCS selecionados.

Os estudos foram eleitos inicialmente, pelo título e foram filtrados posteriormente com leitura dos resumos e, caso necessário para maiores esclarecimentos, com leitura do artigo por inteiro. Após a triagem, os artigos passaram por uma avaliação crítica com leitura na íntegra e foram preenchidos os instrumentos de coleta de dados.

A coleta de dados dos estudos selecionados se deu com o uso do instrumento validado por Ursi e Galvão (2006), de fácil administração e disponível na internet gratuitamente; por meio dele buscou-se assegurar que a totalidade de dados relevantes fosse extraída, minimizando os riscos de erros na transcrição, garantindo a precisão na checagem das informações e servindo como registro para posteriores consultas. A partir desta sistematização rigorosa na abordagem do processo de coleta de dados, foi possível conseguir a redução de vieses e falhas, bem como evitar a exclusão de evidências pertinentes durante o processo de coleta.

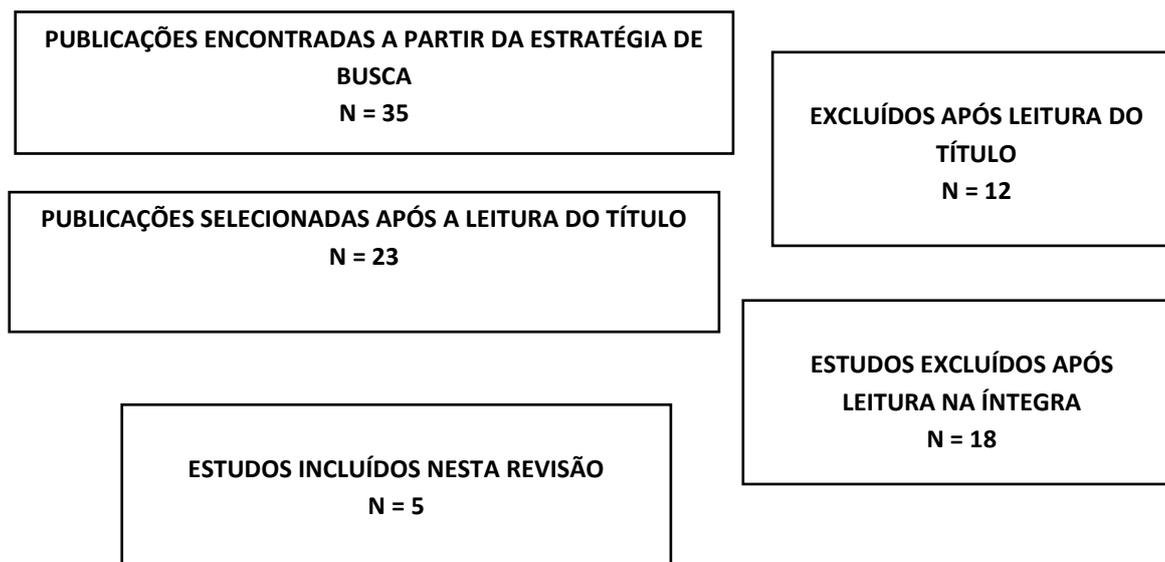
A questão norteadora deste estudo foi: De que forma a Ventilação Mecânica Protetora pode beneficiar os pacientes com SDRA?

## 3. Resultados e Discussão

Após a pesquisa dos descritores nas bases de dados selecionadas foram encontradas 35 publicações. Dessa seleção, doze foram excluídas logo depois da leitura do título e resumo por fuga do tema ou indisponibilidade do texto completo na plataforma de forma gratuita. Seguidamente, dezoito artigos foram excluídos posteriormente a leitura na íntegra.

Dentre os estudos escolhidos a data de publicação varia entre o ano de 2016 a 2022, ou seja, os últimos seis anos, com prevalência de 80% de estudos na língua inglesa e 20% na língua portuguesa. O tipo de pesquisa que predominou foi de estudo de coorte. A Figura 1 representa um fluxograma, no qual engloba todo o processo de seleção dos artigos presente nesta revisão.

**Figura 1** – Fluxo da seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa de acordo com as bases de dados. Maceió, AL, Brasil, 2022.



Fonte: Autoria própria.

O objetivo geral de todos os autores que compõem esta revisão é de mostrar quais os benefícios e conseqüentemente o desfecho com o uso da estratégia protetora em comparação com a ventilação convencional.

As intervenções por predominarem estudos de coorte ou revisão desse tipo de estudo, comparavam sempre grupos que recebiam VM na forma protetora e outros não, além dos artigos de revisão que também relataram em seus estudos a eficácia da estratégia protetora ao longo dos anos.

Em todos os artigos selecionados para compor os resultados deste estudo, pode-se contemplar desfechos positivos com a utilização da respiração artificial preventiva ao grau da síndrome respiratória, ou com risco de desenvolvê-la, tais como: diminuição da taxa de mortalidade, aumento do tempo de sobrevivência, maiores taxas de desmame e redução do tempo de internação em UTI's.

Os dados necessários estabelecidos para seleção dos estudos; assim como seus achados significantes estão sintetizados e apresentados nos Quadros 1 e 2.

**Quadro 1** - Características dos diferentes estudos selecionados.

AUTOR(ES), ANO, PAÍS, REVISTA	TÍTULO DO ARTIGO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
Chang, et al., 2021, Taiwan, <i>BMC Pulmonary Medicine</i>	Maintenance of low driving pressure in patients with early acute respiratory distress syndrome significantly affects outcomes.	Estudo de coorte retrospectivo unicêntrico.	Avaliar como a manutenção da pressão motriz em baixos volumes de forma precoce altera os resultados
Netto, et al., 2021, Brasil, <i>Jornal Brasileiro de Pneumologia</i>	Ventilação mecânica protetora em pacientes com fator de risco para SDR: estudo de coorte prospectiva.	Estudo de coorte prospectiva.	Avaliar a associação entre a VM protetora, com base no VT e na PDM, e sua influência na mortalidade em pacientes com fator de risco para SARA.
Pinheiro, et al., 2019, Brasil, <i>HU Revista</i>	Ventilação mecânica protetora: revisão de ensaios clínicos randomizados.	Revisão de ensaios clínicos randomizados.	Descrever as principais evidências sobre o impacto dos ajustes ventilatórios sobre a mortalidade em pacientes em VM.
Fan, et al., 2017, Canadá, <i>American Thoracic Society</i>	An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome.	Revisão sistemática e metanálise.	Analisar evidências sobre o uso de estratégias ventilatórias e cointervenções associadas em pacientes adultos com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e fornece recomendações de tratamento com base nessas intervenções.
Guérin, et al., 2016, França, <i>BMC Pulmonary Medicine</i>	Effect of driving pressure on mortality in ARDS patients during lung protective mechanical ventilation in two randomized controlled trials.	Revisão de ensaios clínicos randomizados.	Avaliar se a pressão motriz era o principal preditor de mortalidade e explorar se a potência mecânica estava associada ao desfecho.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Quadro 2** - Intervenção, resultados e conclusão dos artigos selecionados.

AUTOR(ES), ANO	INTERVENÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Chang, et al., 2021	Ventilar os indivíduos no modo controlado por volume e uma configuração de VT de 6 a 8 ml/kg de peso corporal ideal, com parâmetros de VT, frequência respiratória, pressão expiratória final positiva (PEEP), FiO <sub>2</sub> , pressão de platô, complacência pulmonar e ΔP.	Ao final houve 106 não sobreviventes e 118 sobreviventes, os não sobreviventes tiveram no dia 3 uma relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> baixa de 173,6. Não foi observada diferença significativa na idade, sexo, gravidade da doença, comorbidade e etiologia vinculada a SDR.	A pressão motriz continua sendo um fator importante que prediz a sobrevida de pacientes com SDR. Monitoramento contínuo da pressão motriz, em oposição ao monitoramento apenas em Dia 1, é recomendado. O ΔP baixo deve ser mantido durante o início da SDR para melhorar a sobrevida do paciente.
Netto, et al., 2021	Coleta dos parâmetros ventilatórios duas vezes ao dia durante sete dias, os pacientes foram divididos em dois grupos (VM protetora e VM não protetora) com base na PDM (diferença entre pressão máxima de vias aéreas e PEEP) ou no VT. Considerou-se que a VM foi protetora quando a PDM < 15 cmH <sub>2</sub> O em pelo menos em 80% das 14 medidas realizadas nos primeiros 7 dias de VM.	A VM não protetora com base no VT e na PDM ocorreu em 49 (42,2%) e em 38 (32,8%) dos pacientes, respectivamente. A VM protetora com base na PDM associou-se a menor mortalidade hospitalar e em UTI, após ajuste para idade, uso de vasopressor e valores basais de PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , PEEP, pH e PaCO <sub>2</sub> . Essas associações não foram observadas quando a VM não protetora foi baseada no VT.	A ventilação mecânica protetora com base no VT não se associou a menor mortalidade hospitalar, UTI, ou mortalidade em 28 dias. A mesma com base na PDM associou-se a menor mortalidade hospitalar, em UTI e em 28 dias. Quando a VM protetora foi definida com base nos dois critérios, VT e PDM, ela associou-se de forma estatisticamente significativa com a mortalidade em 28 dias, mas não com a mortalidade hospitalar ou mortalidade na UTI.
Pinheiro, et al., 2019	Não se aplica.	Pacientes ventilados com baixos VT 6ml/Kg por peso predito e alta PEEP resultou em menor mortalidade, maiores taxas de desmame e menores risco de desenvolver barotrauma. Pacientes ventilados com baixo VT e demais parâmetros equivalentes obtiveram menor mortalidade hospitalar. Pacientes ventilados com alto VT e que não houve desfecho de aumento de mortalidade estavam sendo	Ajustes adequados da ventilação são necessários, e podem reduzir a mortalidade.

		mantidos com Pplat de 29 – 32 cmH <sub>2</sub> O.	
Fan, et al., 2017	Não se aplica.	VT entre 4-8 ml/Kg de peso corporal previsto; Pplat - 30 cmH <sub>2</sub> O; Posição prona em pacientes com SARA grave durante 12h/d; recomenda-se não utilização de altas frequências em SARA moderada e grave; de forma condicional PEEP mais alta nesses pacientes.	Ventilação Mecânica Protetora reduz o risco relativo de morte em 30%.
Guérin, et al., 2016	$\Delta P$ de 13 cmH <sub>2</sub> O com potência mecânica do ventilador de até 12 J/min no dia 1, Pplat < 23cmH <sub>2</sub> O e maior Crs < 31ml/cmH <sub>2</sub> O.	A sobrevida foi significativamente maior em paciente com $\Delta P$ de 13 cmH <sub>2</sub> O com potência mecânica do ventilador de até 12 J/min no dia 1, Pplat < 23cmH <sub>2</sub> O e maior Crs < 31ml/cmH <sub>2</sub> O.	Quando a ventilação mecânica protetora pulmonar é aplicada a pacientes com SDRA, $\Delta Prs$ , Crs (complacência do sistema respiratório) e Pplat foram fatores de risco para mortalidade.

Fonte: Dados da pesquisa.

Dos 5 artigos selecionados, 4 evidenciaram o uso da variação de pressão ( $\Delta P$ ) como o principal parâmetro preditor na taxa de mortalidade, este também conhecido como “Driving pressure” ou sua tradução literal para português chamada de pressão motriz, representa a oscilação da pressão dentro do pulmão, é o que o pulmão “sente”, uma medida do gradiente de pressão transpulmonar e é uma valiosa ferramenta utilizada na ventilação, à mesma está interligada aos demais parâmetros ventilatórios e se avaliada corretamente auxiliará a gerenciar todas as alterações que o pulmão enfermo sofrerá minimizando os risco de lesão pulmonar (CHANG *et al.*, 2021). Apenas Guérin (2016) discordou que a mesma seja o mais forte preditor de morte em comparação com volume corrente (VT), complacência do sistema respiratório (Csr) e pressão de platô (Pplat), pois ao analisá-los de forma associada,  $\Delta P$  e Csr juntos, nenhum deles apresentou significância estatística aos resultados do paciente, o que demonstra que Csr e  $\Delta P$  compartilham da mesma informação.

No entanto, Chang et al. (2021), em seu estudo de coorte retrospectivo recrutou pacientes em 5 unidades de terapia intensiva (UTIs) em Taiwan, entre março de 2009 e janeiro de 2018, totalizando 224 pacientes com SDRA que receberam intubação e a estratégia de ventilação pulmonar protetora. Todos foram distribuídos em quatro grupos: (1)  $\Delta P$  baixo < 14cmH<sub>2</sub>O, (2) grupo decréscimo  $\Delta P = 14$ cmH<sub>2</sub>O, porém, obtiveram o  $\Delta P$  reduzido ao longo dos 3 primeiros dias, (3)  $\Delta P$  alto o qual se manteve com 14cmH<sub>2</sub>O; (4) grupo incremento em que os pacientes iniciaram com valores de  $\Delta P < 14$ cmH<sub>2</sub>O, mas, retornaram aos parâmetros iniciais de 14cmH<sub>2</sub>O, realizando assim a correlação de  $\Delta P$  com a sobrevida em 60 dias. Apenas os que mantiveram  $\Delta P \leq 14$  cmH<sub>2</sub>O, não obtiveram diminuição do tempo de sobrevida em 60 dias. Ao final, o número de sobreviventes reduziu-se a 118 e os autores concluíram que  $\Delta P$  continua sendo um fator importante que prediz a sobrevida de pacientes com SDRA.

Apesar das diversas pesquisas norteam os valores de VT que será ofertado; em seu estudo de coorte Netto et al. (2021), analisou 116 pacientes em VM protetora com riscos de desenvolver a SDRA, estes receberam VM protetora com base na VT de < 8ml/Kg de peso predito e na pressão de distensão máxima (PDM) < 15cmH<sub>2</sub>O nos 7 primeiros dias de internação; associada ou não a óbitos na UTI ou hospitalar nos 28 dias seguintes. Assim, identificou que a VT não se associou a menor mortalidade hospitalar, UTI, ou mortalidade em 28 dias, no entanto, a PDM apresentou significância quanto aos pontos avaliados. Quando a VM protetora foi definida com base nos dois critérios, VT e PDM, ela associou-se de forma estatisticamente positiva com diminuição mortalidade em 28 dias, mas não com a mortalidade hospitalar ou mortalidade na UTI.

Fan et al. (2017) buscou em sua revisão, formular e fornecer justificativas para as recomendações sobre intervenções ventilatórias selecionadas para pacientes adultos com SDRA. O mesmo questiona se pacientes com SDRA devem usar ventilação protetora e pressões inspiratórias; a justificativa se dá pelo fato de que o pulmão com SDRA devido seu estado

crítico, ao receber altos volumes correntes, potencializa a síndrome e torna-se um facilitador a lesão pulmonar induzida pelo ventilador (VILI), a partir disso, seu estudo recomenda que tais pacientes recebam VT de 4-8ml/Kg de peso predito e Pplat de 30cmH<sub>2</sub>O. Sua conclusão evidencia que a ventilação protetora reduz o risco de mortalidade em 30%.

A VM é à base da terapia para SDRA. Estes pacientes desenvolvem colapso alveolar que de certa forma, é o nó crítico para o manuseio do suporte ventilatório. Com os campos pulmonares tomados por exsudato inflamatório, a área real de troca gasosa nos pulmões, encontra-se reduzida (Griffiths et al., 2019).

Devido a diminuição funcional desse pulmão e a baixa recrutabilidade pulmonar, a priori o manuseio desses pacientes eram com VM convencional, administrados com alto VT 12 - 15ml/Kg e PEEP de 5 – 10 cmH<sub>2</sub>O, e o desfecho apesar da momentânea estabilização era morte por hipocapnia (Sahetya et al., 2017).

Um dos primeiros e principais estudos que tratam da VT é descrito por Amato et al. (1998) por um grupo brasileiro, os quais estudaram a estratégia de reduzir o volume corrente para 6 ml/Kg, que nada mais é que o início da estratégia protetora, seu resultado foi a redução da mortalidade em comparação as estratégias convencionais da época com altos VT. O mesmo foi o pontapé inicial para outros estudos onde mais tarde descrito por Brower et al. (2001) nos Estados Unidos utilizaram a estratégia de redução de volume corrente por 6 ml/Kg de peso associado a outros parâmetros de estratégia protetora como Pplat de 30cmH<sub>2</sub>O, e esses parâmetros comprovaram que esses pacientes que receberam estratégia de ventilação pulmonar protetora resultaram na diminuição significativa de mortalidade desses pacientes.

Estudos apontam que a VT baixa previne a hiperdistensão, colapso de pequenas áreas alveolares, inflamação sistêmica e reduz o risco de falência de múltiplos órgãos, no entanto, só ela não é suficiente para controlar a hipoxemia, os riscos de barotrauma e acidose respiratória desses pacientes. Mesmo a mínima VT ofertada 4 – 8 ml/Kg, para um pulmão com SDRA poderá ser um agravador para evolução dessa Síndrome (Sklar et al., 2019). Estas informações coincidem com o estudo de Fan et al. (2017) que mesmo com baixo VT em resposta a SDRA moderada e grave, outras intervenções foram necessárias para uma melhor ventilação. A revisão de ensaios clínicos randomizados de Pinheiro et al. (2019) reafirma que baixo VT e demais parâmetros equivalentes resulta em menor mortalidade hospitalar e maiores taxas de desmame, por outro lado, houveram pacientes ventilados com alto VT e que não obtiveram desfecho de aumento de mortalidade, pois estavam sendo mantidos com Pplat de

Por esse motivo, ao decorrer dos anos novas estratégias de administração dos parâmetros da VM protetora de forma racional foram testadas e validadas, como o de Amato et al. (2015) o qual comprovou que a PD (Pplat – PEEP), correlaciona-se melhor com a mortalidade do que a VT, Pplat ou a PEEP isoladamente, por isso, a mesma tem sido utilizada entre 14 -15 cmH<sub>2</sub>O, e também faz parte da estratégia de ventilação protetora. Desta forma, os recentes resultados obtidos com a pesquisa de Chang et al. (2021) fortalecem a importância deste parâmetro, reforçando que além de benefícios, sua administração precoce protetora desde o dia 1º da internação, aumentará o tempo de sobrevivência, e reduzirá as taxas de mortalidade em UTI.

Apesar de todas essas evidências, Guérin et al. (2016) confronta todos os artigos aqui mencionados, sua revisão com 2 ensaios clínicos randomizados, com amostra total de 787 pacientes e 533 sobreviventes, tanto sobreviventes como não sobreviventes possuíam o mesmo  $\Delta P$  entre 12 -13 cmH<sub>2</sub>O, e para cada cmH<sub>2</sub>O de  $\Delta P$ , o risco de morte aumentará em 5%, em razão disso ele afirma que  $\Delta P$  é fator de risco para mortalidade, assim, como Crs, Pplat; PEEP e VT, os quais não se associaram ao óbito nesse estudo, e pressupõe que outra variável ou até mesmo a doença de base tenha sido o causador deste desfecho, o que não é uma conclusão precipitada, tendo em vista que os parâmetros mencionados estão interligados e por isso, precisam ser avaliados em conjunto; as fórmulas utilizadas para descobrir valores ideais nos mostram isso;  $Crs = \Delta V / \Delta P$ , ou seja, a complacência do sistema respiratório é diretamente proporcional a variação de volume e inversamente a variação de pressão, quanto maior for o  $\Delta P$ , menor complacência esse pulmão possui, o que caracteriza um pulmão difícil de ventilar (Brasileira, 2013).

Em complemento, uma nova variável foi avaliada por Guérin et al. (2016), a potência mecânica. O mesmo afirma que a energia transferida do ventilador para o pulmão pode lesioná-lo, e os valores coletados dessa nova variável foram semelhantes ao  $\Delta P$ , 12J/min, não houve uma comprovação total, apenas uma hipótese de que essa variável possui influência no desfecho e resultado desses pacientes.

Ainda há controvérsias sobre como administrar a VM protetora partindo somente dos parâmetros protocolados. Todavia, é notória a gama de estudos que retratam com grande relevância a PD, pois, para que o valor adequado dela seja descoberto para aquele paciente, outros pontos devem ser levados em consideração, VT, Pplat, Crs, PEEP. Essa visualização do todo leva em conta o grau de lesão nesse pulmão, além da monitorização constante dos demais dados à beira leito, como a gasometria que nos mostra qual grau a SDRA encontra-se, ou seja, qual será a atual relação de  $PaO_2/FiO_2$  e o manejo necessário de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica propostas por AMIB. e SBPT. (2013) e novas evidências científicas.

#### 4. Conclusão

Pode-se concluir que a ventilação mecânica com base na estratégia protetora somente acarreta benefícios em pacientes com SDRA.

Independente do fator causal da SDRA a VM protetora irá aperfeiçoar as trocas gasosas, proteger o pulmão de hiperdistensão, barotrauma, prevenir atelectotraumias e atelectasias, evitar lesões pulmonares associadas à ventilação mecânica (VILI), diminuir as chances de toxicidade pelo  $O_2$ .

Ademais, a variação da pressão ( $\Delta P$ ) continua sendo um preditor de mortalidade na SDRA, pois está associado diretamente a VT, Pplat, Crs e PEEP.

Apesar de todos os achados positivos, fazem-se necessários mais estudos a nível nacional, com um melhor desenho metodológico e com amostras maiores e mais homogêneas, fato esse justificado não apenas pelo número reduzido de evidências científicas, como também por alguns artigos possuírem pontos controversos em comparação a outros em seus desfechos, mesmo com parâmetros equivalentes sendo administrados. Compreende-se então que tais estudos devidamente ajustados e alinhados podem apresentar na prática clínica resultados ainda mais satisfatórios durante a intervenção da pessoa com SDRA, influenciando diretamente em novos e melhores desfechos.

#### Referências

- Amato, M. B. P. et al. (2015). Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, 372(8), 747–755
- Amato, M. B. P. et al. (1998). Effect of a protective ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *Pneumologie*, 52(5), 285,
- AMIB., & SBPT (2013). Diretrizes Brasileiras De Ventilação Mecânica. (Vol. 109, 1 ed) S.L.
- Brower, R. G. et al. (2001). Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *Survey of Anesthesiology*, 45(1), 19–20
- Chang, H. C. et al. (2021). Maintenance of low driving pressure in patients with early acute respiratory distress syndrome significantly affects outcomes. *Respiratory Research*, 22(1), 1–7
- Calatayud, P. Á. A. et al. (2017). Hallazgos Patológicos De Sira. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 31(4), 218–223
- De Carvalho, C. R. R., Toufen, C., & Franca, S. A. (2007). Ventilação mecânica protetora em pacientes com fator de risco para SDRA: estudo de coorte prospectiva. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33
- Fan, E. et al. (2017) An official American Thoracic Society/European Society of intensive care medicine/society of critical care medicine clinical practice guideline: Mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(9), 1253–1263
- Fioretto, José R. et al. Temporal evolution of acute respiratory distress syndrome definitions. *Jornal de Pediatria*, 89(6), 523-530, nov. 2013.

- Griffiths, M. J. D. et al. (2019) Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome. *BMJ Open Respiratory Research*, 6(1)
- González, J. J. E., Martínez, O. Z. E., & Reyna, R. G. (2017) Desenlaces radiológicos del síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda (SIRPA). *Med Crit*, 31 (4), 255–257
- Guérin, C. et al. (2016) Effect of driving pressure on mortality in ARDS patients during lung protective mechanical ventilation in two randomized controlled trials. *Critical Care*, 20(1), 1–9,
- Matthay MA, et al. (2024) Uma nova definição global de síndrome do desconforto respiratório agudo. *Am J Respir Crit Care Med*, 209, 37-47.
- Mendes, k. D. S. et al (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto – Enfermagem*, 17(4), 758-764.
- Netto, C. B. et al. (2021) Protective mechanical ventilation in patients with risk factors for ARDS: Prospective cohort study. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 47(1), 1–8
- Pinheiro, B. V. et al. (2019) Ventilação mecânica protetora: revisão de ensaios clínicos randomizados. *HU Revista*, 45(3), 334–340
- Ranieri, V. M. et al. (2012) Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 307(23), 2526–2533
- Sklar, M. C. et al. (2019) Optimal Ventilator Strategies in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 40(1), 81–93
- Sahetya, S. K. et al. (2017) Fifty years of research in ARDS VT selection in acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 196 (12), 1519–1525
- Seiberlich, E. et al. (2011) Ventilação Mecânica Protetora, Por Que Utilizar? *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 61(5), 659–667
- Souza, M. T. de. et al. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. 8(1), 102-106.
- Ursi, E. S., & Galvão, C. M. (2006) Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 14(1), 124–131
- Valiatti, J. L. dos S. et al. (2016) Ventilação Mecânica: fundamentos e prática clínica. Roca