

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17344617>

VENTILAÇÃO MECÂNICA PROTETORA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: REVISÃO SISTEMÁTICA

PROTECTIVE MECHANICAL VENTILATION IN A NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT: SYSTEMATIC REVIEW

Polliana Marys de Souza e Silva¹

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1134-6264>

Karolayne Gomes de Almeida Branco²

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6436-3607>

Larissa dos Santos Pereira³

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-5549-4573>

Larissa Cardoso Ribeiro⁴

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1901-8038>

Sabrina Maura de Lima da Silva⁵

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-8765-8196>

RESUMO

Os recém-nascidos enfrentam desafios respiratórios devido à imaturidade pulmonar. Para isso, a ventilação mecânica é crucial na UTIN para reduzir danos, mas seu uso prolongado pode levar a complicações. O objetivo deste artigo foi analisar a literatura científica sobre a ventilação

¹ Mestre em Políticas Públicas pela UFPB. Servidora Pública/ Fisioterapeuta dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. E-mail: maryspollianna@gmail.com

² Enfermeira. Residente em Neonatologia. Centro Universitário Integrado de Saúde Amaury de Medeiros (CISAM) - UPE. E-mail: karolaynebranco@gmail.com

³ Fisioterapeuta/Pós-graduanda em fisioterapia neonatal e pediátrica. Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ. E-mail: laripereirast@gmail.com

⁴ Discente/Graduação em Fisioterapia. Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail: larissacardos10.yc@gmail.com

⁵ Universidade de São Caetano do Sul - Campus São Paulo. E-mail: abrina.maura@hotmail.com

mecânica protetora em unidade de terapia intensiva. Realizou-se uma revisão sistemática de literatura de artigos junto às bases SciELO, PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde. Atenderam aos critérios de seleção 13 artigos. Há diferentes modos de ventilação mecânica para a proteção pulmonar, destacando-se a ventilação com pressão direcionada e a ventilação direcionada por volume. A lesão pulmonar induzida pelo ventilador (LPIV) é um risco, associado principalmente à interação entre fatores relacionados ao ventilador e ao paciente. Estratégias de ventilação protetora visam minimizar a LPIV, utilizando pressão expiratória positiva (PEEP) e limitando volumes correntes. Entre os diferentes modos de ventilação, destaca-se a ventilação protetora pulmonar para mitigar lesões pulmonares causadas por ventiladores. Além disso, é fundamental definir parâmetros ventilatórios, enfatizando o suporte respiratório não invasivo desde o nascimento e o uso criterioso de oxigênio.

Palavras-chave: Ventilação Mecânica Protetiva; Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; Distúrbios Respiratórios.

ABSTRACT

Newborns face respiratory challenges due to lung immaturity. Mechanical ventilation is crucial in the NICU to reduce harm, but prolonged use can lead to complications. The objective of this article was to analyze the scientific literature on protective mechanical ventilation in intensive care units. A systematic literature review of articles was conducted in SciELO, PubMed, and the Virtual Health Library databases. Thirteen articles met the selection criteria. There are different modes of mechanical ventilation for lung protection, notably pressure-directed ventilation and volume-directed ventilation. Ventilator-induced lung injury (VILI) is a risk, primarily associated with the interaction between ventilator- and patient-related factors. Protective ventilation strategies aim to minimize VILI by using positive expiratory pressure (PEEP) and limiting tidal volumes. Among the different ventilation modes, lung-protective ventilation stands out to mitigate ventilator-induced lung injuries. Furthermore, it is essential to define ventilatory parameters, emphasizing non-invasive respiratory support from birth and the judicious use of oxygen.

Keywords: Protective Mechanical Ventilation; Neonatal Intensive Care Unit; Respiratory Disorders.

INTRODUÇÃO

Os distúrbios respiratórios estão entre as ocorrências mais comuns nas primeiras horas de vida extrauterina dos recém-nascidos (RNs), as quais são decorrentes de diversas condições (Hermansen; Lorah, 2007). O sistema respiratório do recém-nascido (RN) apresenta características diferentes em relação ao adulto, de forma que o RN tem as vias aéreas com um menor diâmetro e é mais curta, os alvéolos têm menos tecido elástico de suporte, menor

capacidade de distensão, apresenta uma menor superfície alveolar para troca gasosa - o que é compensado com o aumento da frequência respiratória - baixa capacidade residual e de reserva de oxigênio (O₂) (Hockenberry; Wilson, 2014).

Nesse sentido, os RNs estão mais propensos a apresentarem afecções respiratórias, as quais são decorrentes da imaturidade pulmonar, intercorrências no parto e alterações no desenvolvimento e crescimento pulmonar antenatal (Brasil, 2012). Em muitos casos os RNs são admitidos para a Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), a qual é um ambiente equipado e monitorado vinte e quatro horas por profissionais capacitados a ofertar condições vitais para a sobrevivência e desenvolvimento do RN (Zeni; Mondadori; Taglietti, 2016).

Nesse contexto, a ventilação mecânica (VM) destaca-se como um importante método de suporte ventilatório para esse público na UTIN, com o objetivo principal de manter trocas gasosas adequadas com o mínimo de efeitos adversos (Zeni; Mondadori; Taglietti, 2016). Contudo, embora a VM seja um suporte à vida do paciente crítico, o prolongamento da permanência acarretará riscos e em várias complicações para o paciente como: pneumonia, lesão pulmonar associada ao ventilador, disfunção diafragmática induzida pela ventilação mecânica (Araújo; Guimarães, 2022).

Assim, considerando que os RNs em uso de suporte ventilatório mecânico estão sob risco de complicações, emerge a necessidade de cuidados terapêuticos redobrados, sendo que o manejo protetivo da assistência ventilatória mecânica apresenta vantagens relacionadas à redução da lesão pulmonar e melhora do quadro clínico desses RNs (Zeni; Mondadori; Taglietti, 2016).

A ventilação mecânica protetora (VMP) almeja ventilar de forma menos agressiva possível o paciente, com o objetivo de proteção das vias aéreas, manter o organismo preparado para receber de volta as funções de ventilação normal, além de reduzir o tempo na UTIN e os gastos hospitalares (Davoli; Furtado; Ferreira, 2021).

Na VMP são adotados volumes correntes menores (que são mais próximos do fisiológico), nível apropriado de pressão expiratória positiva (PEEP) e baixas concentrações inspiradas de oxigênio (FiO₂) (Fonseca; Martins; Fonseca, 2014). As modalidades ventilatórias na VMP no recém-nascido têm variáveis que podem ser ajustadas pela equipe assistencial, as quais devem ser delimitadas com precisão (Mehrzai *et al.*, 2023; Fonseca; Martins; Fonseca, 2014).

A ventilação mecânica pode influenciar o curso de internação dos RNs nas UTIN, aumentando a morbidade e mortalidade, assim a intervenção com VM requer cuidados para que o suporte respiratório traga os benefícios previstos sem o risco de ocasionar danos pulmonares nos pacientes. Diante disso, os parâmetros devem ser bem regulados, com a pretensão de manutenção e proteção das vias aéreas. Assim, o objetivo deste estudo foi buscar evidências científicas sobre os modos ventilatórios e métodos para estabelecer uma ventilação mecânica protetora em recém-nascidos.

METODOLOGIA

Estudo do tipo revisão sistemática da literatura, desenvolvido a partir das seguintes etapas: formulação da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de artigos; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; análise crítica dos estudos incluídos; interpretação dos resultados; e apresentação da revisão. Mediante a estratégia construída, elaborou-se a pergunta de pesquisa: “Quais os modos ventilatórios e métodos para estabelecer uma ventilação mecânica protetora em recém-nascidos?”.

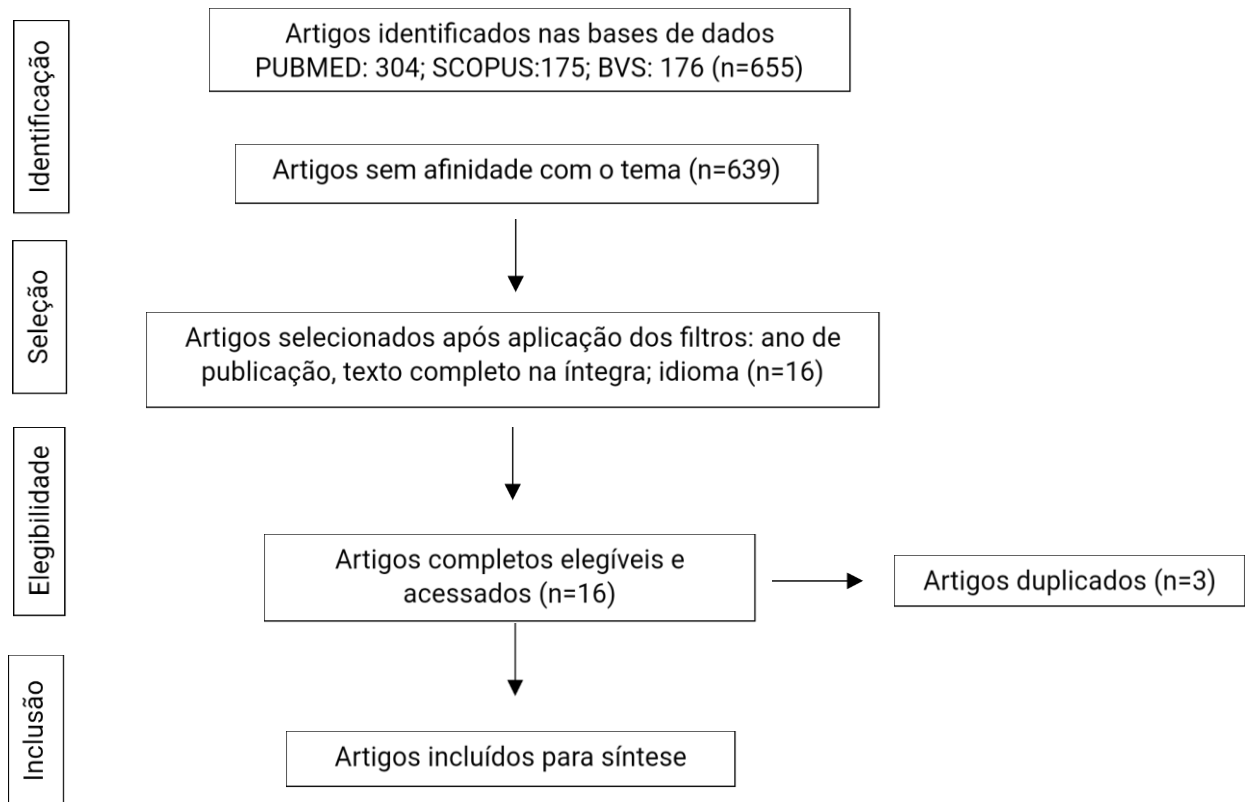
Posteriormente, conduziu-se a pesquisa nas seguintes estratégias de busca eletrônicas: PUBMED, SCOPUS, LILACS e BVS, entre o período de outubro e novembro de 2023. Empregou-se, para o levantamento das produções científicas nas bases de dados, os Descritores em Ciências da Saúde (DeSC/MeSH): “Ventilação protetora pulmonar”; “Ventilação mecânica”; “Recém-nascido”, esses termos foram cruzados em inglês e português utilizando-se o operador booleano AND e analisados nos títulos e resumos dos artigos.

Adotou-se como critério de inclusão artigos publicados cujo tema respondesse ao problema de pesquisa, disponíveis eletronicamente em português, inglês e espanhol, recorte temporal de 2018 a 2023. Foram excluídos relato de caso, carta ao editor, estudos de revisão, artigos incompletos e artigos sem afinidade com o tema. Em seguida, procedeu-se a leitura dos artigos selecionados na íntegra. Foram 13 artigos que contemplavam a pergunta norteadora e também atendiam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Quanto ao delineamento da pesquisa e seleção dos estudos primários, adotou-se o fluxograma PRISMA.

Para a exposição dos dados e sinopse dos artigos construiu-se dois quadros com os respectivos aspectos: título, autores, revista, ano de publicação e a base de dados (Quadro 1). O

segundo quadro apresenta informações referentes ao título, objetivos, método, resultado e conclusão do artigo (Quadro 2). Quanto a discussão dos dados obtidos, efetuou-se de forma descritiva, proporcionando ao leitor a análise da aplicabilidade da revisão sistemática elaborada, com o propósito de auxiliar a incorporação de evidências e construir o conhecimento na área da neonatologia.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos pelo método de PRISMA. Recife, PE, Brasil, 2023.



Fonte: Autoria própria (2024).

RESULTADOS

Quadro 1: Apresentação da síntese dos artigos recolhidos nesta revisão.

o	Título	Autores	Revista/Ano	Base de Dado
1	Mechanical power in pediatric acute respiratory distress syndrome: a PARDIE study.	Bhalla et al.	Critical Care. 2022.	BVS
2	Modes and strategies for providing conventional mechanical ventilation in neonates.	Kaam et al.	International Pediatric Research Foundation, inc.2019.	BVS
3	Ventilation- Induced Lung Injury (VILI) in Neonates: evidence-based concepts and Lung-Protective Strategies.	Thekkeveedu et al	J. Clin. Med. 2022.	PubMed
4	“Current concepts in assisted mechanical ventilation in neonate” - Part 2: Understanding various modes of mechanical ventilation and recommendations for individualized disease-based approach in neonates.	Chakkarapani et al.	International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine 7 (2020).	PubMed
5	Current respiratory support practices in premature infants: an observational study.	Khabbache et al.	Pan African Medical Journal (2021).	PubMed

6	A narrative review of advanced ventilator modes in the pediatric intensive care unit.	Miller et al.	Translational Pediatrics (2021).	PubMed
7	The Intertemporal Role of respiratory support in improving neonatal outcomes: A narrative review.	Sarafidis et al.	Children (2021).	PubMed
8	Respiratory management of the preterm infant: Supporting evidence-based practice at the bedside.	Tana et al.	Children (2023).	PubMed
9	European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2022 Update.	Sweet et al.	Neonatology (2023).	SCOPUS
10	Lung protection strategy with high-frequency oscillatory ventilation improves respiratory outcomes at two years in preterm respiratory distress syndrome: a before and after, quality improvement study.	García et al.	The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (2022).	SCOPUS
11	Pilot study of an interprofessional pediatric mechanical ventilation educational initiative in two intensive care units.	Mehrzai et al.	BMC Medical Education (2023).	SCOPUS
12	First week of life respiratory management and pulmonary	Kjellberg et al.	Journal of Perinatology (2023).	SCOPUS

	ventilation/perfusion matching in infants with bronchopulmonary dysplasia: a retrospective observational study.			
13	Respiratory management for extremely premature infants born at 22 to 23 weeks of gestation in proactive centers in Sweden, Japan, and USA.	Sindelar et al.	Seminars in Perinatology (2022).	SCOPUS

Fonte: Autoria própria (2024).

Quadro 2: Apresentação da síntese dos artigos recolhidos nesta revisão.

o	Título	Objetivo	Método	Resultado	Conclusão
1	Mechanical power in pediatric acute respiratory distress syndrome: a PARDIE study.	Avaliar a associação entre potência mecânica e VFD IMV de 28 dias (dias vivos e livres de ventilação mecânica invasiva nos 28 dias após o diagnóstico de PARDS).	Análise retrospectiva de um estudo prospectivo de coorte observacional internacional.	Maior potência mecânica não foi associada a maior mortalidade na UTI na análise multivariável em toda a coorte, mas foi associada a maior mortalidade quando excluindo crianças que morreram devido a razões neurológicas nas análises de subgrupos por idade. A associação entre maior potência mecânica e menos VFD de dias permaneceu	Maior potência mecânica está associada a menos VFDs de 28 dias em crianças com PARDS. Visto que esta associação é mais forte em crianças < 2 anos, nas quais existem diferenças visíveis no manejo da ventilação mecânica.

				apenas em crianças < 2 anos de idade	
2	Modes and strategies for providing conventional mechanical ventilation in neonates.	Discutir alguns aspectos fisiológicos pulmonares básicos importantes para a aplicação do CMV, os princípios básicos das antigas e novas modalidades de CMV e as evidências para apoiar seu uso na prática clínica diária.	O artigo revisa alguns aspectos fisiológicos pulmonares básicos importantes para a aplicação do CMV, os princípios básicos das antigas e novas modalidades de CMV e as evidências para apoiar seu uso na prática clínica diária.	As modalidades de CMV em recém-nascidos evoluíram. Hardware e software permitiram a introdução de novos modos, como VTV e modalidades de disparo mais sensíveis. O controle do suporte mecânico está mudando do operador para o paciente. Os médicos devem estar cientes do fato de que selecionar e definir o modo ventilatório ideal para cada paciente individual requer conhecimento suficiente sobre a (pat) fisiologia pulmonar e as características da modalidade.	Pequenos estudos observacionais relataram benefícios a curto prazo para alguns destes modos mais recentes, a maioria dos modos foi introduzida na prática clínica sem avaliação rigorosa em ensaios clínicos randomizados. Com exceção do VTV, ainda não está claro se essas novas modalidades realmente impactam resultados clínicos importantes, como a DBP.
3	Ventilation-Induced Lung Injury (VILI) in Neonates: evidence-based concepts and Lung-Protective Strategies.	O estudo tem o objetivo de compreender como e o porquê a VILI é essencial para o desenvolvimento de estratégias para mitigar a VILI e suas consequências.	O artigo revisa as evidências pré clínicas e clínicas sobre patogênese e fisiopatologia da LPVIM em neonatos.	O estudo mostra que é importante ressaltar que a ênfase deve ser evitar a VM e usar suporte respiratório não invasivo, se possível, como	A hiperdistensão alveolar inspiratória final deve ser minimizada pelo emprego de VVTV. A CRF deve ser otimizada

				modalidade inicial para tratar insuficiência respiratória em neonato, principalmente em bebês com baixo peso ao nascer.	revertendo a atelectasia e estabilizando as unidades pulmonares, fornecendo PEEP ou CPAP suficiente. Essas três estratégias permitiram a entrega de V ideal e uniformemente em todos os pulmões.
4	“Current concepts in assisted mechanical ventilation in neonate” - Part 2: Understanding various modes of mechanical ventilation and recommendations for individualized disease-based approach in neonates.	Descrever os vários tipos e modos de ventilação normalmente disponíveis nas unidades neonatais.	O artigo revisa discutir os diferentes modos e modalidades de ventilação comumente usados em neonatologia.	Um bom entendimento dos diferentes tipos de modos de ventilação mecânica assistida com a fisiopatologia subjacente da condição pulmonar proporcionará o suporte respiratório ideal em recém-nascidos gravemente enfermos. Portanto, uma abordagem baseada na fisiologia parece ser razoável na prática clínica.	É importante compreender os diferentes tipos de modos de ventilação mecânica, a partir de uma abordagem baseada na fisiologia, para proporcionar o suporte respiratório ideal em recém-nascidos enfermos. Assim com, cada UTIN deve desenvolver diretrizes locais com base em um consenso e nas melhores evidências para limitar a variabilidade de abordagens frequentemente escolhidas por clínicos

					individuais, facilitando o gerenciamento e eficácia da ventilação dos neonatos que necessitam da ventilação mecânica invasiva.
5	Current respiratory support practices in premature infants: an observational study.	Descrever longitudinalmente as práticas atuais de ventilação mecânica invasiva e não invasiva em bebês prematuros em uma única UTIN nível 3.	Uma revisão retrospectiva de prontuários de 330 bebês nascidos com idade gestacional $\leq$ 35 semanas, internados na UTIN, entre 01 de janeiro de 2010 e 31 de janeiro de 2011.	Foi identificado que todos os prematuros do IG (grupo 1) necessitavam de suporte respiratório, mas nem todos precisavam de intubação e surfactante, 22% deles foram tratados apenas com suporte não invasivo. Já no grupo 2, 10 % não necessitavam de qualquer suporte ventilatório e 58% dos casos necessitavam de suporte não invasivo ou invasivo, porém inferior a 24 horas. No grupo 3, os bebês prematuros necessitam de suporte respiratório em 34,9%, e não invasivo em 22%.	Quando utilizado de forma adequada, esses modos complementares podem ter vantagens em termos de lesões pulmonares neonatais e bons resultados em bebês prematuros que necessitam de ventilação mecânica.
	A narrative	Discutir sobre o	Revisão	É preciso um	Os modelos em

6	review of advanced ventilator modes in the pediatric intensive care unit.	uso de modos avançados de ventilação (Assistência Ventilatória Ajustada Neuramente (NAVA), Ventilação com Liberação de Pressão nas Vias Aéreas (APRV) e Ventilação com Jato de Alta Frequência (HFJV) a partir de estudos clínicos, em animais e em bancada.	narrativa.	grande ECR multicêntrico para comparar a NAVA e a CMV em crianças. As evidências atuais sugerem que a NAVA seja aplicada em pacientes difíceis de liberar ou naqueles em que a sincronia tenha sido observada ou seja altamente suspeita. Já a eficácia da APRV, demonstra melhorias de curto prazo na oxigenação, porém, isso pode não se traduzir em melhores resultados para o paciente, e um ECG pediátrico sugeriu possíveis danos associados a VAPR. Foi visto que a HFJV pode ter uma função na hipercapnia refratária em crianças com bronquiolite viral, na síndrome de fuga de ar no P.O de cirurgia cardíaca para melhorar a hemodinâmica.	animais e da bancada demonstram as complexidades dos diferentes modos e os desafios de aplicá-los clinicamente. É importante que esse tipo de estudo avalie seu uso durante a ECMO e incorporem avaliações por meio de capnografia volumétrica, tomografia de impedância elétrica e medições de pressão transpulmonar.
7	The Intertemporal Role of	Descrever o papel intertemporal dos vários modos de	Revisão narrativa.	Os avanços no suporte respiratório de	Como existem, e continuarão existindo,

	respiratory support in improving neonatal outcomes: A narrative review.	suporte respiratório usados até agora em neonatos (especialmente a ventilação mecânica) na sobrevivência e em outros resultados clínicos importantes.		recém-nascidos contribuíram para um aumento drástico na sobrevivência, especialmente dos bebês de muito baixo peso ao nascer. Entretanto, apesar de todo o progresso, a DBP ainda continua a ser uma complicação clinicamente significativa da prematuridade, com importantes consequências em longo prazo.	gestações de alto risco e um número considerável de bebês ainda precisará de suporte respiratório, invasivo ou não invasivo, o tratamento deve incluir todas as estratégias pulmonares protetoras conhecidas e outros tratamentos adjuvantes baseados em evidências. Houve importantes avanços científicos, há espaço para maiores melhorias na forma como os bebês com insuficiência respiratória são tratados, para que sobrevivam com o mínimo ou nenhuma lesão pulmonar ou outras complicações, o que poderia afetar amplamente sua qualidade de vida mais tarde na vida adulta.
--	---	---	--	---	--

8	Respiratory management of the preterm infant: Supporting evidence-based practice at the bedside.	Resumir as evidências atuais sobre a doença respiratória, manejo de bebês prematuros, fornecendo um guia prático para o neonatologista, especialmente na fase inicial da síndrome do desconforto respiratório neonatal (SDR).	Revisão narrativa.	Na sala de parto: nCPAP iniciado na sala de parto em comparação com a intubação reduz a morte ou DBP em bebês muito prematuros. As atuais diretrizes europeias aconselham utilizando CPAP de pelo menos 6 cm H ₂ O. A intubação endotraqueal deve ser considerada apenas para lactentes que não desenvolvem esforço respiratório adequado e/ou que permanecem bradicárdico e/ou hipóxico apesar do PPV adequado com máscara ou pronga nasal. – Na UTIN, o suporte respiratório não invasivo mais eficaz como modalidade primária é VNIPP, especialmente VNIPP. Como apoio primário alternativo, parece apropriado escolher nCPAP em bebês	Embora as mais recentes diretrizes de consenso europeu sobre o tratamento da SDR recomendem o LISA como o modo preferido de administração de surfactante, o nível de evidência é fraco e são necessários mais estudos antes de conclusões firmes pode-se tirar conclusões sobre o método ideal de administração do surfactante.
---	--	---	--------------------	---	---

				nascidos com menos de 28 semanas de IG. Como respiratório pós-extubação apoio, parece razoável escolher a VNIPP em neonatos prematuros com alto risco de falha na extubação, especialmente em ELGANs. Em caso de baixo risco de falha na extubação, é possível escolher nCPAP. – A VM está associada ao aumento da mortalidade e de morbidades pulmonares e sistêmicas. Bebês prematuros que necessitam de VM devem ser ventilados com ventilação com volume alvo (VTV), resultando em redução do risco de DBP, hipocapnia e outras morbidades. A seleção de VT ou VThf pode ser individualizada para o paciente específico, considerando	
--	--	--	--	---	--

				sua mecânica pulmonar, dimensão pulmonar e a fase da doença pulmonar sendo tratados (agudo/crônico/desmame). Desmamar prematuros da VM assim que possível representa um imperativo para todos os neonatologistas. – Atualmente, as diretrizes recomendam a administração de surfactante se a FiO_2 for $>0,30$ Pressão CPAP de pelo menos 6 cm H₂O para todos os prematuros com diagnóstico clínico de RDS.	
9	European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2022 Update.	Maximizar a sobrevivência, e ao mesmo tempo, minimizar complicações como vazamentos de ar e DBP.	Revisão sistemática.	Ainda que não tenha havido redução na DBP nas 36 semanas, os bebês tratados com surfactante tiveram menos episódios de reinternação durante o primeiro ano de vida. A terapia com surfactante é relatada como útil em outras situações graves	Embora não tenha havido redução na DBP às 36 semanas, os bebês tratados com surfactante tiveram menos episódios de reinternação durante o primeiro ano de vida. A terapêutica de rotina com surfactante não é recomendada em

				que ocorre inativação secundária do surfactante, como pneumonia, hemorragia pulmonar ou síndrome de aspiração de mecônio.	bebês com hérnia diafragmática congênita.
10	Lung protection strategy with high-frequency oscillatory ventilation improves respiratory outcomes at two years in preterm respiratory distress syndrome: a before and after, quality improvement study.	Documentar a melhora dos resultados respiratórios em recém-nascidos prematuros sob ventilação mecânica, após implementação de um novo pacote respiratório de VM.	Estudo prospectivo de melhoria de qualidade. Duas coortes de pacientes foram comparadas, a coorte de 1 de 2012 a 2013 como período inicial e a coorte 2 de 2016 a 2018.	Foi identificado que a coorte 2, resultou em maior sobrevida livre de graus II-III de DBP e maior sobrevida sem tratamentos pulmonares crônicos ou internações hospitalares respiratórias aos dois anos de idade, em comparação a coorte 1, na qual os pacientes foram ventilados com VOA não VG, volumes mais altos e frequências mais baixas.	Conclui-se que, uma iniciativa de melhoria de qualidade que consiste em uma estratégia ventilatória com VOA de resgate precoce usando volumes mais baixos e frequências altas levou a melhores resultados pulmonares de curto e longo prazo em uma amostra de prematuros com SDR.
11	Pilot study of an interprofessional pediatric mechanical ventilation educational initiative in two intensive care units.	Esse estudo teve como objetivo melhorar o conhecimento e as habilidades práticas da equipe em relação à VM pediátrica e otimizar o cumprimento das	Estudo piloto de uma iniciativa educacional em uma UTINP do Hospital Infantil Universitário, Hamburgo-	O desempenho do pessoal do TT e PST em porcentagem melhorou significativamente em comparação com antes. Uma análise de subgrupo por	Houve melhora significativa no conhecimento teórico, nas práticas e autoconfiança entre a equipe interprofissional de terapia intensiva, assim

		metas de tratamento que incluíam uma estratégia de ventilação protetora pulmonar.	Eppendorf, Alemanha.	grupos profissionais também mostrou uma melhoria substancial no desempenho do TT entre os enfermeiros e médicos, além disso ambas as profissões tiveram bom desempenho no PST após a intervenção.	como o aumento de cumprimento das metas de tratamento em pacientes pediátricos de duas unidades de terapia intensiva.
12	First week of life respiratory management and pulmonary ventilation/perfusion matching in infants with bronchopulmonary dysplasia: a retrospective observational study.	Investigar a associação entre o manejo respiratório neonatal precoce em lactentes com displasia broncopulmonar (DBP) e o grau de compatibilidade de perfusão da ventilação pulmonar(V/Q) a termo.	Um estudo observacional retrospectivo.	A análise ANOVA de dois fatores identificou diferença significativa na V/Q pulmonar por tipo de tratamento respiratório e nenhuma diferença entre os subgrupos de DBP. O efeito de interação entre o tipo de tratamento e a classificação de gravidade da DBP na correspondência V/Q não foi significativo.	Percebe-se uma associação positiva entre tratamento com uma estratégia de alto volume pulmonar de VOAF e melhor correspondência de V/Q pulmonar em idade próxima ao termo.
13	Respiratory management for extremely premature infants born at 22 to 23 weeks of gestation in proactive centers in Sweden,	Focar nos modos ventilatórios utilizados nesses centros e menos em outras estratégias que podem influenciar a ventilação, como sedação/analgesia, equilíbrio hídrico,	Na ausência de ensaios clínicos randomizados sobre estratégias ventilatórias em prematuros extremos	Há muitas semelhanças na abordagem respiratória, levando a uma alta sobrevida para bebês prematuros nascidos entre 22 e 24 semanas de	Até que mais bebês prematuros nascidos com 22 semanas de gestação sejam incluídos em ensaios randomizados de estratégias

	Japan, and USA.	esteróides pós-natais e manejo de PCA.	nascidos antes de 24 semanas de IG, o artigo apresenta estratégias ventilatórias aplicadas durante a fase inicial e os cuidados ventilatórios continuados aplicados em três centros com manejo pré-natal e pós-natal proativo e bons resultados bem documentados em termos de mortalidade e morbidade nesta coorte de bebês.	gestação. Embora existam diferenças nos ventiladores utilizados e na abordagem às questões cardíacas, as filosofias utilizadas por estes centros para o cuidado respiratório de bebês periváveis têm mais em comum do que não.	ventilatórias, é difícil dizer que qualquer abordagem específica é claramente superior a outra e, portanto, examinar as semelhanças nos fatores clínicos em centros bem-sucedidos pode lançar alguma luz sobre o cuidado do bebê perivável.
--	-----------------	--	--	--	---

Fonte: Autoria própria (2024).

DISCUSSÃO

Kaam *et al* (2019) abordam sobre os aspectos fisiológicos pulmonares básicos importantes e evidências científicas para a aplicação das antigas e novas modalidades de Ventilação Mecânica (VM) com o objetivo de auxiliar no fornecimento de estratégias de ventilação protetora pulmonar. Esses autores pontuam a ventilação com pressão direcionada (PTV), a qual cria uma pressão positiva na abertura das vias aéreas que exceda a pressão alveolar e resultará em um influxo de ar. Na PTV a ventilação mais frequentemente utilizada é a ventilação ciclada a tempo e com pressão limitada (TCPL) e o segundo modo de PTV é a

ventilação com controle de pressão (PCV), que utiliza um fluxo variável ao invés de uma taxa de fluxo constante, onde a pressão de condução deve ser definida para fornecer um Vt (volume corrente) adequado e geralmente é um Vt que varia entre 4 e 7 ml/kg, dependendo do espaço morto anatômico e alveolar (Kaam *et al.*., 2019).

Ademais, os autores destacam a ventilação direcionada por volume (VTV), que tem como alvo principal o Vt fornecido (Kaam et al., 2019). A VTV basicamente apresenta dois modos: a primeira é a ventilação controlada por volume (VCV), na qual o ventilador tem como alvo um Vt fixo definido usando um padrão de fluxo inspiratório de onda em bloco e a Pressão Inspiratória Positiva (PIP) administrada não é mais fixa, mas varia dependendo da mecânica pulmonar e da contribuição do paciente para o trabalho respiratório; O segundo modo de VTV mais utilizado é a ventilação com volume garantido (VG), na qual o ventilador fornece uma inflação alvo de pressão e mede o Vt expirado. Se este Vt administrado se desviar do Vt definido, a PIP é automaticamente ajustada a cada respiração, numa tentativa de corresponder ao Vt definido tanto quanto possível (Kaam *et al.*, 2019).

As modalidades de ventilação convencional são pressão direcionada, volume direcionado e ventilação híbrida, sendo que os modos de ventilação híbrida convencional combinam os benefícios de fornecer o volume corrente desejado usando ventilação com pressão limitada, isto permite corrigir perdas de volume inspirado secundárias ao vazamento (Chakkarapani *et al.*, 2020).

Sobre os modos de ventilação Chakkarapani *et al* (2020) destacam o modo de ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV): no qual o ventilador fornecerá um número predefinido de insuflações obrigatórias; o modo Controle assistido (AC) ou ventilação com pressão positiva intermitente sincronizada (SIPPV): no qual o ventilador fornecerá suporte para cada respiração espontânea; Ventilação controlada por pressão ciclada por fluxo: controlada pelo fluxo inspiratório do bebê e não pelo tempo inspiratório pré definido; Ventilação de suporte de pressão (PSV): é o modo de ciclo de fluxo, sendo que a ciclagem de fluxo significa que a inspiração é encerrada quando o fluxo inspiratório diminui até um limite pré definido, geralmente configurações padrão de 10–15% do pico de fluxo. Neste modo o bebê controla o tempo inspiratório, a frequência e o operador ajusta apenas a pressão de suporte, portanto o PSV é considerado mais fisiológico em comparação ao SIMV e ao SIPPV (Chakkarapani *et al.*, 2020).

A Lesão Pulmonar Induzida pelo Ventilador (LPIV) resulta predominantemente de interações entre fatores relacionados ao ventilador (incluem volutrauma, barotrauma, atelectrauma, toxicidade por oxigênio e biotrauma) e fatores relacionados ao paciente (incluem pulmões imaturos, deficiência de surfactante, doença pulmonar assimétrica e inflamação pulmonar) (Thekkeveedu *et al.*, 2022). A LPIV é considerada um importante fator de risco no desenvolvimento de displasia broncopulmonar (DBP), a qual é a morbidade respiratória crônica mais comum em bebês prematuros que carece de terapias específicas, causa morbidades ao longo da vida e impõe encargos psicossociais e econômicos (Kaam *et al.*, 2019; Thekkeveedu *et al.*, 2022).

A estratégia de ventilação pulmonar aberta é o princípio fundamental de qualquer estratégia de ventilação protetora dos pulmões, a qual visa minimizar o atelectrauma, revertendo a atelectasia por meio de manobras de recrutamento e estabilizando as unidades pulmonares durante o ciclo ventilatório (aplicando Pressão Expiratória Positiva- PEEP), ademais objetiva minimizar o volutrauma reduzindo a distensão alveolar, isto é conseguido com volumes correntes limitados que devem ser distribuídos em um pulmão homogeneamente aerado (Tana *et al.*, 2023).

A Potência Mecânica é a quantidade de energia transferida do ventilador mecânico para os pulmões por unidade de tempo (Bhalla *et al.*, 2022). O risco de LPIV é diretamente proporcional à duração e quantidade de energia entregue aos pulmões, nesse âmbito, sendo a potência mecânica uma função do volume corrente, frequência respiratória e PEEP, a quantidade de energia aplicada aos pulmões depende dos parâmetros ventilatórios definidos pela equipe prestadora de cuidados ao paciente (Thekkeveedu *et al.*, 2022).

No estudo de Bhalla *et al* (2022), o qual foi observacional multicêntrico internacional que envolveu 55 unidades de terapia intensiva pediátrica, o uso de alta potência mecânica na ventilação mecânica convencional durante o início da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo Pediátrico (SDRAP) foi associada a menos dias sem ventilação. Isso foi mais significativo em crianças com < 2 anos de idade, visto que elas, em comparação com crianças mais velhas, foram tratadas com menor PEEP, menor Vt por peso corporal previsto, maior FR e maior pressão delta.

Kaam *et al* (2019) destacam que compreender a fisiologia pulmonar básica e o efeito (comprometedor) da doença pulmonar subjacente é essencial ao selecionar o modo e a configuração de ventilação ideais.

Khabbache *et al* (2021) descreveram as práticas atuais de ventilação invasiva e não invasiva em bebês prematuros em uma unidade de terapia intensiva neonatal. Foi realizado um estudo retrospectivo com um total de 330 prematuros com ≤ 35 semanas de idade gestacional (IG) identificados durante o período de recrutamento, os quais foram divididos em três 3 grupos (Khabbache *et al.*, 2021). O grupo 1 (n=32) foi de prematuros com menos de 28 semanas de IG, os quais necessitaram de suporte ventilatório, a maioria deles com ventilação invasiva por mais de 24 horas. O grupo 2 (n=88) foi de bebês nascidos após 28 a 31 semanas, sendo que a pressão positiva contínua nasal nas vias aéreas (NCPAP) foi o suporte respiratório não invasivo mais utilizado. O grupo 3 (n=210) foi de bebês nascidos com 32 a 35 semanas de IG, em que parcela necessitou de suporte respiratório invasivo ou não. No estudo os diferentes tipos de modos de ventilação invasivos usados para bebês prematuros foram: ventilação mecânica convencional intermitente sincronizada e oscilação de alta frequência (HFOV).

A Ventilação de alta frequência (VAF) é uma forma de ventilação não corrente que utiliza pequenos volumes correntes e frequências ventilatórias muito rápidas, empregando frequências respiratórias entre 5 e 15 Hz (300 a 900 respirações por minuto) e um VT (aproximadamente 1–3 mL/kg) (Chakkarapani *et al.*, 2020).

A VAF tem sido considerada uma forma de ventilação protetora pulmonar que minimiza volutrauma, atelectrauma e biotrauma, visto que utiliza um pico de pressão mais baixo nas vias aéreas, apresenta a capacidade de gerenciar de forma adequada e independente a oxigenação e a ventilação enquanto se utilizam baixos volumes correntes e a preservação da arquitetura pulmonar (Chakkarapani *et al.*, 2020; Thekkeveedu *et al.*, 2022).

Sarafidis *et al* (2021) destacam três tipos de Ventilação de Alta Frequência: a ventilação oscilatória de alta frequência (HFOV), ventilação a jato de alta frequência (HFJV) e interruptor de fluxo de alta frequência, as quais apresentam diferenças significativas em seus princípios de operação, mas a característica comum entre elas é a entrega de V_t semelhante ou menor que o espaço morto anatômico (Sarafidis *et al.*, 2021).

No estudo de García *et al* (2023) foram incluídos bebês nascidos com < 32 semanas de gestação com síndrome do desconforto respiratório grave que necessitaram de ventilação mecânica invasiva. A intervenção consistiu em cuidados respiratórios ventilatórios com HFOV, utilizando baixos volumes correntes de alta frequência e frequências mais altas (15–20 Hz). A

HFOV provou ser uma intervenção útil, levando a melhores resultados pulmonares às 36 semanas e melhor prognóstico respiratório adicional aos dois anos de idade.

Miller *et al* (2021) destacam os modos avançados do ventilador. Os autores abordam a Ventilação oscilatória de alta frequência (HFOV); Ventilação percussiva de alta frequência (HFPV), a qual seu uso em crianças e neonatos melhora as trocas gasosas sem a necessidade de maior pressão nas vias aéreas, mas faltam faltam ensaios clínicos randomizados (ECRs) envolvendo crianças, porque os dados são limitados a séries/relatos de casos e estudos retrospectivos; A ventilação a jato de alta frequência (HFJV); Ventilação com liberação de pressão nas vias aéreas (APRV) é um modo de ventilação mandatória intermitente sincronizada, a qual tem sido utilizado principalmente como estratégia de resgate em pacientes com SDRA ou hipoxemia refratária e a Assistência ventilatória ajustada neuralmente (NAVA), a qual utiliza a atividade elétrica do diafragma (EAdi) como medida do esforço respiratório.

A NAVA reduz a PIP, a fração de oxigênio inspiratório e o trabalho respiratório em bebês com síndrome do desconforto respiratório (SDR) ou DBP em evolução. Os autores destacam que as evidências científicas sobre os modos ventilatórios avançados é fraca e consiste em grande parte em séries de casos de centro único, embora alguns ensaios clínicos randomizados tenham sido realizados (Miller *et al.*, 2021).

Tana *et al* (2023) trazem evidências atuais sobre o manejo respiratório de bebês prematuros. No estudo o suporte respiratório não invasivo mais eficaz como modo primário é a Ventilação Nasal Intermitente com Pressão Positiva (VNIPP), a qual auxilia a respiração do recém-nascido com os mesmos princípios da Ventilação Mecânica Convencional (CMV). Ademais, durante a ventilação mecânica todos os prematuros devem ser monitorados por meio de monitorização cardiorrespiratória contínua, oximetria de pulso contínua (SpO₂) e, pelo menos, monitorização intermitente da pressão arterial e da temperatura (Tana *et al.*, 2023).

Sweet *et al* (2023) abordam sobre a sexta versão das Diretrizes do Consenso Europeu sobre o Tratamento da Síndrome do Desconforto Respiratório. Os autores pontuam que, segundo a diretriz, o manejo protetor pulmonar baseado em evidências inclui o início de suporte respiratório não invasivo desde o nascimento, uso criterioso de oxigênio, administração precoce de surfactante, e evitar intubação e ventilação mecânica sempre que possível. Caso a VM seja necessária, é importante usar modos de proteção pulmonar, como ventilação direcionada por volume (VTV) ou ventilação oscilatória de alta frequência (Sweet *et al.*, 2023)

Mehrzaei *et al* (2023) realizaram um estudo de iniciativa educacional na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. Com a implementação de um pacote educacional sobre ventilação mecânica pediátrica houve melhoras no conhecimento teórico e nas habilidades práticas entre a equipe interprofissional de terapia intensiva pediátrica e aumentou o cumprimento das metas de tratamento em crianças ventiladas (Mehrzaei *et al.*, 2023).

No estudo observacional retrospectivo de Kjellberg *et al* (2023), 30 bebês prematuros com diagnóstico de DBP foram tratados com ventilação mecânica controlada/pressão positiva contínua nas vias aéreas (CMV/CPAP) (n=14) ou ventilação oscilatória de alta frequência (VAFO) usando uma estratégia de alto volume pulmonar (n=16). Como resultados, os bebês tratados com VAFO tiveram proporção significativamente maior de pulmão em comparação com bebês tratados com CMV/CPAP.

Sindelar *et al* (2022) apresentaram as estratégias ventilatórias aplicadas durante a fase inicial e os cuidados ventilatórios continuados aplicados em três centros com manejo pré-natal e pós-natal proativo com bons resultados bem documentados. O primeiro centro apresentou a ventilação intermitente sincronizada com volume garantido (VG) e depois a alternada para controle auxiliar com ventilação com pressão de suporte com VG foi mais utilizada, com o objetivo de minimizar o volutrauma e a distensão excessiva.

O segundo centro apresentou a ventilação a jato de alta frequência de primeira intenção na admissão, respirações suspiradas (4 por minuto) adicionadas posteriormente, se necessário, para crises de atelectasia ou dessaturação foi a mais utilizada, com metas de minimizar o volutrauma e a distensão excessiva (Sindelar *et al.*, 2022). O terceiro centro utilizou apresentou a ventilação oscilatória de alta frequência com garantia de volume dependendo da função cardíaca, inflação sustentada (respirações de suspiro 3 por minuto) usada regularmente, com o objetivo de minimizar o volutrauma e a distensão excessiva (Sindelar *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que, ao explorar diferentes modos de ventilação, os autores destacam a importância da ventilação protetora pulmonar para mitigar a lesão pulmonar induzida pelo ventilador, crucial especialmente em recém-nascidos prematuros. A complexidade das

modalidades é discutida, enfatizando a necessidade de compreensão da fisiologia pulmonar básica ao escolher o modo de ventilação ideal (Kaam, 2019).

Somado a isso, a associação entre alta potência mecânica e maior duração da ventilação em recém-nascidos com Síndrome do Desconforto Respiratório, destaca a importância de considerações cuidadosas ao definir parâmetros ventilatórios (Chakkarapani, 2020; Bhalla, 2022). Ressalta-se, também, a importância do suporte respiratório não invasivo desde o nascimento, uso criterioso de oxigênio e administração precoce de surfactante como parte de estratégias de tratamento eficazes (Sweet, 2023; Mehrzai, 2023).

Dessa forma, a ventilação mecânica em recém-nascidos prematuros é uma área complexa que exige uma abordagem personalizada, levando em consideração as nuances fisiológicas e patológicas específicas. As considerações finais destacam a importância da ventilação protetora pulmonar, a necessidade de escolha criteriosa de modos e parâmetros ventilatórios, e a incorporação de estratégias não invasivas desde o início do tratamento como componentes essenciais para otimizar os resultados respiratórios em neonatos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. T.; GUIMARÃES, E. L. Ventilatory complications in neonates in the Neonatal Intensive Care Unit: an integrative review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, e255111133553, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/33553> Acesso em 13 de abril de 2024.

BHALLA, A. K.; KLEIN, M. J.; ALAPONT, M. I. V.; EMERIAUD, G.; KNEYBER, M. C. J. et al. Mechanical power in pediatric acute respiratory distress syndrome: a PARDIE study. **Crit Care**, v. 26, n. 1, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34980228/> Acesso em 13 de abril de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde**. 2. ed. Brasília-DF, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v1.pdf Acesso em 13 de abril de 2024.

CHAKKARAPANI, A. A.; ADAPPA, R.; MOHAMMAD ALI, S. K.; GUPTA, S.; SONI, N. B.; CHICOINE, L.; HUMMLER, H. D. Current concepts in assisted mechanical ventilation in the neonate. Part 2: Understanding various modes of mechanical ventilation and recommendations for individualized disease-based approach in neonates. **Int J Pediatr Adolesc**

Med., v. 7, n. 4, p. 201-208, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33319021/> Acesso em 13 de abril de 2024.

DAVOLI, L. B. B.; FURTADO, P. M.; FERREIRA, P. E. G. Estratégias de ventilação mecânica e ajustes dos parâmetros ventilatórios utilizados em pacientes com COVID-19 hospitalizados: revisão de literatura. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação Ribeirão Preto**, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.baraodemaua.br/index.php/cse/article/view/105/139> Acesso em 17 de abril de 2024.

HERMANSEN, C.; LORAH, K. N. Respiratory distress in the newborn. **Am. Fam. Physician, Kansas City, Kan, US**, v. 76, n. 7, p. 987-994, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17956068/> Acesso em 17 de abril de 2024.

HOCKENBERRY, M. J.; WILSON, D. Wong fundamentos de enfermagem pediátrica. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2014.

FONSECA, N. M.; MARTINS, A. V. C.; FONSECA, G. G. Lung protective ventilation (PPV): can we use for all patient? **Rev Med Minas Gerais**, v. 24, n. 8, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273291727_Lung_protective_ventilation_PPV_can_we_use_for_all_patient Acesso em 17 de abril de 2024.

KALIKKOT, T. R.; EL-SAIE, A.; PRAKASH, V.; KATAKAM, L.; SHIVANNA, B. Ventilation-Induced Lung Injury (VILI) in Neonates: Evidence-Based Concepts and Lung-Protective Strategies. **J Clin Med.**, v. 11, n. 3, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35160009/> Acesso em 17 de abril de 2024.

KHABBACHE, K.; HENNEQUIN, Y.; VERMEYLEN, D.; VAN OVERMEIRE, B. Current respiratory support practices in premature infants: an observational study. **Pan Afr Med J.**, v. 39, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34422189/> Acesso em 17 de abril de 2024.

KJELLBERG, M.; SANCHEZ-CRESPO, A.; JONSSON, B. First week of life respiratory management and pulmonary ventilation/perfusion matching in infants with bronchopulmonary dysplasia: a retrospective observational study. **J Perinatol.**, v. 43, n. 3, p. 317-323, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36456603/> Acesso em 17 de abril de 2024.

MEHRZAI, P.; HÖFELER, T.; EBENESE, C. U.; MOLL-KHOSRAWI P.; DEMIRAKÇA, S. et al. Pilot study of an interprofessional pediatric mechanical ventilation educational initiative in two intensive care units. **BMC Medical Education**, v. 23, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37641053/> Acesso em 17 de abril de 2024.

MILLER, A. G.; BARTLE, R. M.; FELDMAN, A.; MALLORY, P.; REYES, E.; SCOTT, B.; ROTTA, A. T. A narrative review of advanced ventilator modes in the pediatric intensive care unit. **Transl Pediatr.**, v. 10, n. 10, p. 2700-2719, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34765495/> Acesso em 23 de maio de 2024.

SARAFIDIS, K.; CHOTAS, W.; AGAKIDOU, E.; KARAGIANNI, P.; DROSSOU, V. The Intertemporal Role of Respiratory Support in Improving Neonatal Outcomes: A Narrative Review. **Children (Basel)**, v. 8, n. 10, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34682148/> Acesso em 23 de maio de 2024.

SINDELAR, R.; NAKANISHI, H.; STANFORD, A. H.; COLAIZY, T. T.; KLEIN, J. M. Respiratory management for extremely premature infants born at 22 to 23 weeks of gestation in proactive centers in Sweden, Japan, and USA. **Semin Perinatol.**, v. 46, n. 1, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34872750/> Acesso em 23 de maio de 2024.

SOLÍS-GARCÍA, G.; RAMOS-NAVARRO, C.; GONZÁLEZ-PACHECO, N.; SÁNCHEZ-LUNA, M. Lung protection strategy with high-frequency oscillatory ventilation improves respiratory outcomes at two years in preterm respiratory distress syndrome: a before and after, quality improvement study. **J Matern Fetal Neonatal Med.**, v. 35, n. 26, p. 10698-10705, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36521851/> Acesso em 23 de maio de 2024.

SWEET, D. G.; CARNIELLI VP, GREISEN G, HALLMAN M, KLEBERMASS-SCHREHOF K. et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2022 Update. **Neonatology.**, v. 120, n. 1, p. 3-23, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36863329/> Acesso em 23 de maio de 2024.

TANA, M.; TIRONE, C.; AURILIA, C.; LIO, A.; PALADINI, A. et al. Respiratory Management of the Preterm Infant: Supporting Evidence-Based Practice at the Bedside. **Children (Basel).**, v. 10, n. 3, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36980093/> Acesso em 23 de maio de 2024.

VAN KAAM, A. H.; DE LUCA, D.; HENTSCHEL, R.; HUTTEN, J.; SINDELAR, R.; THOME U.; ZIMMERMANN, L. J. I. Modes and strategies for providing conventional mechanical ventilation in neonates. **Pediatr Res.**, v. 90, n. 5, p. 957-962. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31785591/> Acesso em 11 de junho de 2024.

ZENI, E.; MONDADORI, A. G.; TAGLIETTI, M. Humanização da Assistência de Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 07, n. 03, p. 33-40, 2016. Disponível em: <https://www.hospitalinfantilsabara.org.br/wp-content/uploads/2017/09/24391-130491-1-PB.pdf> Acesso em 11 de junho de 2024.