

Efeitos do surfactante exógeno em recém-nascido pré-termo com Síndrome do Desconforto Respiratório (SDR)

Emily Loriania Almeida de Sena¹, Elizama Sodrê Vaz¹, Monika Mensch²

¹Graduandas do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná-RO, Brasil. Rua. Portugal, 134 - Jardim Aeroporto, Ouro Preto do Oeste/RO, 76920-000 - Brasil - Tel.: +55 (69) 99305-0269. E-mail: emilylorania@hotmail.com.

²Docente, Mestre em Fisioterapia. Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná-RO, Brasil. Rua Nair Almeida Silva Teixeira, 1780 - Araça, Ji-Paraná/RO, 76906-416 - Brasil - Tel.: +55 (69) 99300-9178. E-mail: monika.mensch@saolucasjiparana.edu.br.

***Autor correspondente:** Emily Loriania Almeida de Sena, Graduada do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná-RO, Brasil. Rua. Portugal, 134 - Jardim Aeroporto, Ouro Preto do Oeste/RO, 76920-000 - Brasil - Tel.: +55 (69) 99305-0269. Email: emilylorania@hotmail.com.

Recebido: 03/12//2023 **Aceito:** 14/07/2024.

Resumo

No Brasil, anualmente, nascem aproximadamente 340 mil neonatos prematuros. Uma das principais causas de morbimortalidade entre estes é a Síndrome do Desconforto Respiratório (SDR), decorrente da deficiência de surfactante, uma substância crucial para a função pulmonar. Objetivo: Descrever a eficácia da administração de surfactante exógeno e uso de pressão positiva contínua (CPAP) em recém-nascido pré-termo (RNPT). Metodologia: Este é um estudo de revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados: LILACS, Portal Scielo e MEDLINE, incluindo ensaios originais e revisões, publicados nas línguas portuguesa e inglesa, em periódicos nacionais e internacionais, entre os anos de 2014 e 2023. Resultados: Dentre os artigos selecionados, 2 estudos demonstraram que o uso do surfactante é essencial nas primeiras horas de vida do RNPT com SDR. 3 estudos preconizam o uso do CPAP como primeiro método de tratamento, sendo indicado o surfactante caso o CPAP não seja suficiente para solucionar o desconforto respiratório apresentado pelo RNPT. Discussão: O tratamento da SDR após o nascimento, inclui o uso de diferentes métodos de assistência ventilatória, como por exemplo, manejo protetor pulmonar, administração precoce de surfactante, uso criterioso de oxigênio e início de suporte respiratório não invasivo como a CPAP. Recentemente foi explorado o uso da pressão expiratória positiva (PEP) como uma técnica terapêutica adicional. Considerações Finais: A administração terapêutica precoce de surfactante e o uso de CPAP, são cruciais para melhorar o prognóstico. A prevenção incluindo o manejo correto da gravidez é fundamental. A abordagem para tratar a SDR exige colaboração multidisciplinar.

Palavras-chave: Síndrome do Desconforto Respiratório do Recém-Nascido. Recém-Nascido Pré-Termo. Surfactante. Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas.

Abstract

In Brazil, approximately 340 thousand premature neonates are born annually. One of the main causes of morbidity and mortality among them is Respiratory Distress Syndrome (RDS), resulting from surfactant deficiency, a crucial substance for pulmonary function. Objective: To describe the effectiveness of exogenous surfactant administration and the use of Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) in preterm newborns (PTNB). Methodology: This is an integrative literature review conducted on the databases LILACS, Scielo Portal, and MEDLINE, including original studies and reviews published in Portuguese and English languages, in national and international journals, between the years 2014 and 2023. Results: Among the selected articles, 2 studies demonstrated that the use of surfactant is essential in the first hours of life for PTNB with RDS. 3 studies advocate for CPAP as the first treatment method, with surfactant indicated if CPAP is not sufficient to resolve the respiratory distress presented by PTNB. Discussion: The treatment of RDS after birth includes the use of different ventilatory assistance methods, such as lung-protective management, early administration of surfactant, judicious use of oxygen, and initiation of non-invasive respiratory support such as CPAP. Recently, the use of Positive Expiratory Pressure (PEP) has been explored as an additional therapeutic technique. Final Considerations: Early therapeutic administration of surfactant and the use of CPAP are crucial to improving prognosis. Prevention, including proper pregnancy management, is essential. The approach to treating RDS requires multidisciplinary collaboration.

Keywords: Respiratory Distress Syndrome of the Newborn. Preterm Newborn. Surfactant. Continuous Positive Airway Pressure.

1. Introdução

No Brasil nascem cerca de 340 mil neonatos prematuros por ano. Este fato chama atenção, especialmente, porque é um dos principais fatores de morbimortalidade em neonatos. A prematuridade é definida pela idade gestacional, sendo classificada em recém-nascido pré-termo (RNPT) ou neonato prematuro aquele nascido com menos de 37 semanas (BRASIL, 2022). O RNPT, conforme o relatório da OMS de 2023, denominado *Born Too Soon*, pode ser subdividido em: prematuro extremo (< 28 semanas); muito prematuro (28 < 32 semanas); e prematuro moderado ou tardio (32 < 37 semanas).

Durante a gestação, as funções fisiológicas do feto são sustentadas pela mãe por meio da placenta. Com o momento do nascimento, o recém-nascido necessita assumir suas próprias funções fisiológicas, nesse processo os neonatos frequentemente enfrentam dificuldades e têm uma maior probabilidade de apresentar alterações no seu desenvolvimento (KREY, 2016).

É possível descrever ainda que na maturação pulmonar, num período de 16 semanas de gestação, os principais componentes pulmonares já estão formados, exceto aqueles envolvidos nas transferências gasosas, incapacitando a realização da respiração, e resultando na inviabilidade dos fetos nascidos durante esse estágio (CORREA JUNIOR *et al.*, 2014). Os RNPT que nascem entre a 24^a e 26^a semana podem resistir à assistência médica intensiva, embora muitas vezes não sobrevivem devido à imaturidade relativa ao sistema de defesa aérea e de outros sistemas do corpo (SCHITTNY, 2017).

A partir da semana 26, as vesículas terminais são revestidas por células epiteliais escamosas derivadas da endoderme (células pulmonares do tipo I), as quais são

responsáveis pelas trocas gasosas. Entre essas células, encontram-se as células pulmonares do tipo II, dispostas de maneira circular e responsáveis pela produção de surfactante pulmonar (SCHITTNY, 2017). Esse composto complexo, formado por fosfolípidios e proteínas, forma uma camada molecular na superfície interna dos sacos aéreos, causando tensão superficial nos alvéolos. Isso, por sua vez, reduz a pressão necessária para manter os alvéolos inflados, viabilizando a expansão e a estabilidade dessas estruturas (CORREA JUNIOR *et al.*, 2014).

A produção de surfactante começa por volta das semanas 20 a 22, mas sua concentração total só é alcançada próximo ao término da fase fetal. O processo de produção desse surfactante eficaz depende do aumento dos níveis de cortisol fetal, ocorrido entre a 32^a e a 34^a semana de gestação. Uma vez nas últimas 34 e 36 semanas, uma quantidade significativa de surfactante é secretada nos alvéolos e liberada no líquido amniótico (SCHITTNY, 2017).

Consequentemente, a gestação inferior a 37 semanas, causará uma desregulação no processo de desenvolvimento e maturação do sistema respiratório do RNPT, e pode causar a síndrome do desconforto respiratório (SDR), descrita por deficiência primária de surfactante e imaturidade pulmonar, sendo considerada a causa mais importante de morbimortalidade nesses pacientes (FERRARA *et al.*, 2023; LUCA, 2021;).

A principal causa de SDR está associada à produção insuficiente de surfactante pulmonar. Visto que a maior produção de surfactante ocorre no final da gestação, a SDR é associada muito frequentemente ao nascimento prematuro (BHERING *et al.*, 2022). O RNPT, especialmente quando tem baixo peso (menos

de 1500g), é propenso a enfrentar problemas respiratórios devido à imaturidade pulmonar, apresentando características que dificultam a eliminação de secreções das vias respiratórias, levando à insuficiência respiratória logo após o nascimento (MAIA, 2016).

Dentre as alterações respiratórias do RNPT inclui-se vias aéreas mais estreitas, ventilação colateral deficiente, mecanismo de tosse imaturo e uma mecânica respiratória menos eficiente para manter o volume pulmonar, o que muitas vezes exige o uso de suporte ventilatório, já que a atelectasia causada pela deficiência de surfactante consequentemente gera má ventilação alveolar, resultando em hipóxia, hipercapnia e acidose (FERREIRA, 2020).

Os progressos tecnológicos na área dos cuidados intensivos neonatais, juntamente com a introdução de novos métodos diagnósticos e terapêuticos ao longo das últimas décadas, além da expansão e aprimoramento do uso da ventilação mecânica, contribuíram de forma notável para um aumento significativo na taxa de sobrevivência desses pacientes que enfrentam quadros graves de doença (LANZA, 2019; SWEET *et al.*, 2023).

O princípio de prevenção e tratamento da SDR em RNPT é manter a função ventilatória pulmonar normal (BHERING *et al.*, 2022). A melhoria do desfecho em neonatos com SDR envolve a antecipação do risco de nascimento prematuro, encaminhamento correto da mãe para um centro perinatal e aplicação adequada e no tempo certo de esteróides pré-natais (FIORENZANO *et al.*, 2019). A gestão pulmonar baseada em pesquisas recomenda o início do suporte de defesas não invasivas logo após o nascimento, como uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), uso ponderado de oxigênio, aplicação antecipada

de surfactante e prevenção de intubação e ventilação mecânica quando viável (FERRARA *et al.*, 2023; SWEET *et al.*, 2023).

A fisioterapia dentro da unidade de terapia intensiva neonatal tem demonstrado ser uma intervenção de alta prioridade, pois contribui para melhorar a função respiratória, facilitar as trocas gasosas relacionadas, otimizar a relação entre ventilação e perfusão, garantir a permeabilidade das vias aéreas e auxiliar na transição para a retirada da ventilação mecânica e da oxigenoterapia (MAIA, 2016).

O conhecimento acerca do tratamento eficiente para recém-nascidos pré-termo com SDR é importante para melhor prognóstico do paciente internado. Desta forma, o presente estudo visa descrever a eficácia da administração de surfactante exógeno e uso de CPAP em RNPT.

2. Metodologia

Este é um estudo de revisão integrativa da literatura, cujo propósito é resumir os resultados de estudos anteriores relacionados ao tópico em questão. As revisões integrativas têm a capacidade de oferecer uma compreensão abrangente de temas específicos e identificar lacunas no conhecimento existente. Este método é particularmente valioso no campo da fisioterapia, pois se baseia em evidências científicas. Esse tipo de revisão segue quatro etapas distintas: formulação de uma pergunta direcionadora, pesquisa ou seleção de estudos na literatura, coleta de dados e análise crítica dos estudos a serem incluídos na análise de resultados e discussão.

A pesquisa foi realizada nas seguintes Bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Portal Scielo e Medical Literature Analysis

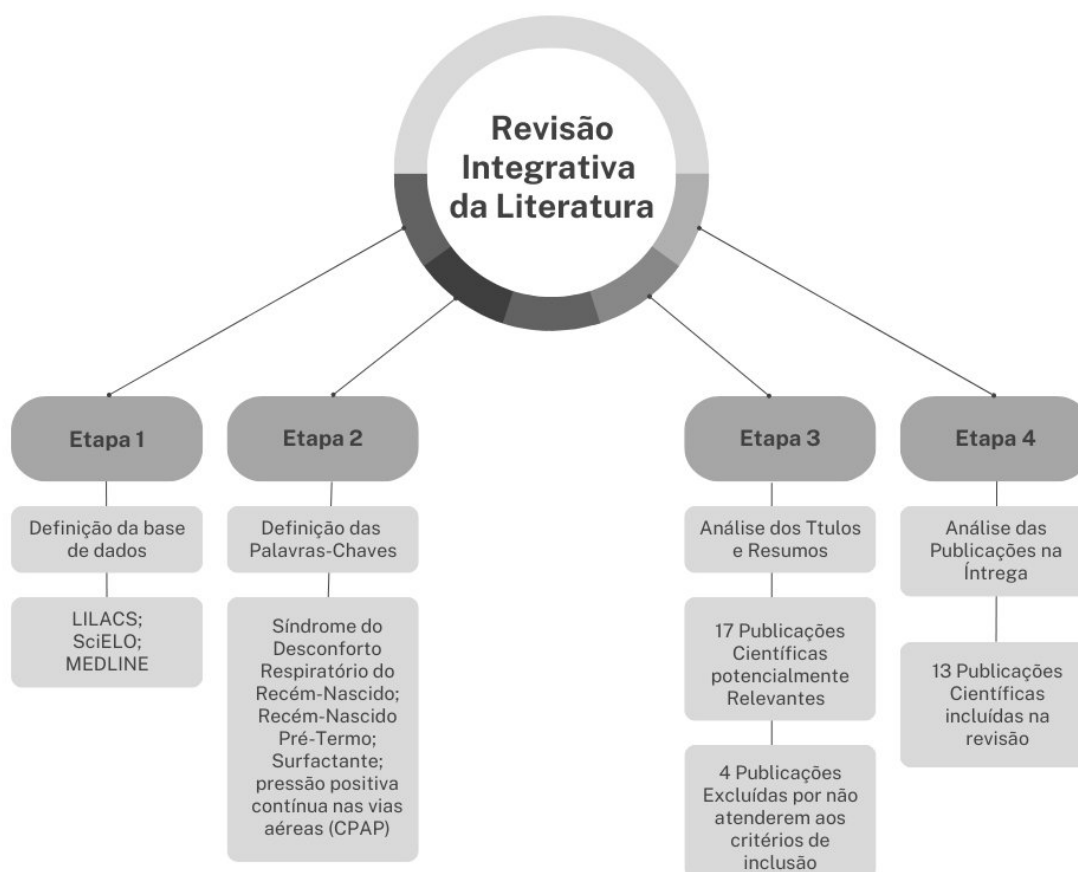
and Retrieval System Online (MEDLINE). Os termos utilizados nas pesquisas, extraídos das palavras-chaves são: Síndrome do Desconforto Respiratório do Recém-Nascido; Recém-Nascido Pré-Termo; Surfactante.

Os critérios de inclusão para a seleção do estudo foram artigos científicos, incluindo ensaios originais e revisões, publicados nas línguas portuguesa e inglesa, em periódicos nacionais e internacionais, entre os anos de 2014 e 2023. Os critérios de exclusão foram artigos em duplicidade, dissertações, tese, resumos, e artigos que não respondiam à problemática desta pesquisa. É importante

salientar que não foi necessário solicitar aprovação do Comitê de Ética para realização do estudo, por se tratar de uma revisão integrativa.

Por meio das buscas realizadas, foram encontrados 17 artigos que estavam de acordo os critérios de inclusão e possuíam os descritores selecionados, no entanto, após a leitura dos resumos, 4 artigos foram excluídos, por não possuírem relação direta com o estudo em pauta. Desse modo, restaram 13 artigos, que foram utilizados para o desenvolvimento da revisão.

Fluxograma 1: Processo de seleção dos artigos para compor o presente estudo.



Fonte: Autoria própria, 2023.

3. Resultados

Tabela 1: Dados do estudo

Autor e ano de Publicação	Título do artigo	Objetivo da pesquisa	Resultados e Discussão
PACIFICI, 2015	Efeitos dos surfactantes nos pulmões de bebês prematuros	Avaliar os efeitos dos surfactantes nos pulmões de recém-nascidos prematuros	A administração de surfactante nas primeiras horas de vida reduz a síndrome do desconforto e, conseqüentemente, a ventilação e a oxigenoterapia prolongada.
REIS et al., 2022	Eficácia do uso do surfactante exógeno em recém-nascidos de uma UTI Neonatal	Avaliar a eficácia da terapia com o uso do surfactante exógeno nos distúrbios respiratórios em recém-nascidos.	Após a administração do surfactante exógeno, houve melhora da expansibilidade torácica e redução em vários parâmetros ventilatórios.
LUCA, 2021	Síndrome do desconforto respiratório em neonatos prematuros na era da medicina de precisão: uma abordagem moderna baseada em cuidados intensivos.	Indicar como deve ser a abordagem moderna da síndrome do desconforto respiratório na era da medicina de precisão.	A abordagem moderna da SDR em prematuros envolve medidas como a profilaxia pré-natal com esteróides, a aplicação precoce de CPAP e a administração de surfactante quando o CPAP não é eficaz. Além disso, essa abordagem deve ser personalizada, levando em consideração a fisiopatologia e os cuidados intensivos.
LUCA et al., 2021	Medicina personalizada para o manejo da SDR em neonatos prematuros.	Individualizar o manejo da síndrome do desconforto respiratório com base na fisiopatologia e na necessidade real dos pacientes, de acordo com os princípios da medicina de precisão.	A pressão positiva contínua nas vias aéreas representa um tratamento de primeira linha enquanto o surfactante representa um tratamento de segunda linha para a síndrome do desconforto respiratório em neonatos prematuros.
SWEET et al., 2023	Diretrizes do Consenso Europeu sobre o Tratamento da Síndrome do	Apresentar as recomendações de tratamento para a síndrome do	É recomendado o uso do CPAP o mais rápido possível em todos os RNPT com risco de SDR. Além disso, recomenda-se a

	Desconforto Respiratório: Atualização de 2022	desconforto respiratório.	administração do surfactante caso FiO2 menor de 0,3 na pressão do CPAP maior ou igual a 6cmH2O.
FERRARA et al., 2023	Terapia com máscara PEP para reabilitação de prematuro com síndrome do desconforto respiratório: relato de caso	Avaliar os efeitos da máscara PEP em prematuros com a síndrome do desconforto respiratório.	A terapia com máscara PEP aumenta a pressão positiva nas vias aéreas, prevenindo o colapso precoce durante a expiração.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Dentre os artigos selecionados, os estudos de PACIFICI (2015) e REIS *et al.* (2022) demonstraram que o uso do surfactante é essencial nas primeiras horas de vida do RNPT com síndrome do desconforto respiratório. O surfactante garante que não haja colapso alveolar, consequentemente, reduz o desconforto respiratório e melhora a oxigenação desses pacientes. Entretanto, os estudos de LUCA (2021), LUCA *et al.* (2021) e SWEET *et al.* (2023), preconizam o uso do CPAP como primeiro método de tratamento, sendo indicado o surfactante caso o CPAP não seja suficiente para solucionar o desconforto respiratório apresentado pelo RNPT. Por fim, FERRARA *et al.* (2023) realizaram um estudo com a máscara PEP, na qual obteve resultado positivo ao constatar que o método previne o colapso prévio dos alvéolos em pacientes com síndrome do desconforto respiratório.

4. Discussão

A SDR surge devido à falta do surfactante em pulmões ainda não desenvolvidos de recém-nascidos prematuros. O surfactante pulmonar tem como efeito, a redução da tensão superficial entre o ar e o líquido presente nos alvéolos. Qualquer

alteração na proporção, quantidade ou qualidade dos fosfolípidios que compõem o surfactante pulmonar, pode resultar no colapso dos alvéolos. Isso pode desencadear uma atelectasia progressiva, edema, mudanças na relação ventilação/perfusão e, consequentemente, hipóxia tecidual (CORREA JUNIOR *et al.*, 2014).

No período de transição fisiológica, da vida intrauterina para extrauterina, ou nas primeiras horas de vida, os neonatos prematuros com SDR apresentam, em sua maioria, desconforto respiratório progressivo caracterizado principalmente por taquipneia, retração esternal, batimentos de asas do nariz, gemido expiratório, cianose e tiragens intercostais e/ou subcostal (BHERING *et al.*, 2022).

O recém-nascido pode mostrar sinais de agitação e inquietação, variando conforme o nível de falta de oxigênio. Se os sintomas se agravarem, a demanda por oxigênio suplementar cresce. Essa situação, quando não tratada, pode resultar em insuficiência respiratória e, possivelmente, morte nas primeiras 72 horas após o nascimento (BHERING *et al.*, 2022).

As intervenções para melhorar os resultados e prevenir a SDR começam antes

do nascimento. Polin *et al.* (2014), relatam que esteroides pré-natais reduzem significativamente a mortalidade de bebês prematuros. Bhering *et al.* (2022) e Sweet *et al.* (2023), condizem que a administração de corticosteroides à mãe antes do parto, acelera a maturação pulmonar fetal, aumentando a produção de surfactante e prejudicando a incidência da SDR no recém-nascido.

A abordagem terapêutica da SDR é complexa e só alcança sua máxima eficácia quando personalizada (LUCA *et al.*, 2021). O tratamento da SDR após o nascimento, inclui o uso de diferentes métodos de assistência ventilatória, como por exemplo, manejo protetor pulmonar, administração precoce de surfactante, uso criterioso de oxigênio e início de suporte respiratório não invasivo como a pressão positiva contínua (CPAP), a fim de diminuir a necessidade de intubação e ventilação mecânica (BHERING *et al.*, 2022). Atualmente, existem dois tipos de surfactantes exógenos para administração. Os primeiros são de origem animal, podendo ser extraído através da maceração do pulmão bovino ou suíno, e são compostos por lipídeos e proteínas lipossolúveis. O segundo é de origem sintética, sendo produzido em laboratório e é composto basicamente de lipídios (PACIFICI, 2015).

Os estudos de Polin (2014) e Luca *et al.* (2021), relatam que a terapia com surfactante é amplamente aceita como uma abordagem segura e eficaz para enfrentar deficiência de surfactante em neonatos prematuros com SDR. Este tratamento diminui a mortalidade, evita vazamentos de ar nos pulmões e reduz o perigo de doença pulmonar crônica ou falecimento até o 28º dia de vida. O uso profilático ou antecipado do surfactante traz vantagens adicionais, como a redução de casos de pneumotórax e um

aumento nas chances de sobrevivência sem displasia broncopulmonar.

Pacifici (2015), em seu trabalho de revisão de literatura sobre os efeitos dos surfactantes nos pulmões de bebês prematuros, discrimina que recém-nascidos prematuros podem conter apenas 10 mg/kg de surfactante ao nascer, um décimo da quantidade normalmente encontrada no recém-nascido a termo. A administração do surfactante é uma forma terapêutica, reduzindo em 40% a mortalidade em prematuros nascidos com menos de 30 semanas. A terapia de reposição de surfactante na SDR deve ser iniciada o mais rápido possível após o nascimento, sendo administrado por nebulização ou o através de um cateter fino durante a respiração espontânea ou invasiva.

O estudo transversal, com caráter descritivo e quantitativo, de Reis *et al.* (2022), observou que houve redução em vários parâmetros ventilatórios após a administração de surfactante, além da melhora da expansibilidade torácica, confirmando estudos encontrados na literatura que observaram que a utilização dessa terapia aumenta os níveis de oxigenação do sangue, diminui os picos de pressão da ventilação, dos níveis de oxigênio inspirado e melhora a imagem radiológica dos pulmões desses neonatos.

Entretanto, de acordo com o Consenso Europeu sobre o tratamento da SDR de 2023 (SWEET *et al.*), a aplicação intratraqueal de surfactante exige destreza e pode ser perigosa, especialmente ao ventilar sem volumes regulares. A orientação é aplicar surfactante somente em recém-nascidos com sintomas evidentes de SDR. A meta principal é evitar a ventilação mecânica, enquanto se busca fornecer o surfactante o quanto antes na SDR,

idealmente através de técnicas menos invasivas de administração.

Outras pesquisas indicam que, quando se utiliza pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) regularmente, a utilização da administração preventiva de surfactante torna-se menos necessárias (LUCA *et al.* 2021). As intervenções com CPAP por máscara, pronga nasal, tubo nasofaríngeo ou tubo endotraqueal tem sido utilizada para a prevenção e tratamento do desconforto respiratório, bem como para a prevenção da apneia e no desmame da ventilação mecânica invasiva. Seu uso no tratamento na SDR pode reduzir a necessidade ou o tempo de intubação e suas sequelas (HO, 2020).

O estudo de revisão de Luca (2021), preconiza que a utilização precoce e ideal da CPAP, pode reduzir significativamente a necessidade de administração de surfactante em bebês extremamente prematuros baseando-se em fundamentos patobiológicos sólidos, em que neonatos prematuros geralmente gastam aproximadamente 4 a 5 dias para produzir surfactante endógeno, e durante esse período, o CPAP pode manter os pulmões abertos.

Sweet *et al.* (2023), corrobora, salientando que iniciar com CPAP precocemente pode prevenir danos relacionados à intubação e à ventilação mecânica durante a transição, pois melhora o volume pulmonar, principalmente a capacidade residual funcional. Concomitantemente, Luca (2021), diz que a administração de surfactante é considerada como uma opção de segunda linha, reservada para aqueles casos em que o CPAP falhou, devendo ser aplicado o mais precocemente possível.

A pressão expiratória positiva (PEP) é uma técnica frequentemente aplicada em crianças com Fibrose cística, entretanto,

Ferrara *et al.* (2023), em seu estudo de relato de caso com uma criança de 26 + 5 semanas de idade gestacional, relataram a aplicabilidade de um protocolo de reabilitação respiratória com máscara PEP por 3 semanas como nova oportunidade terapêutica na reabilitação de prematuros com SDR para melhorar a condição física pós unidade de terapia intensiva (UTI). O relato de caso de Ferrara *et al.* (2023), demonstrou que o uso contínuo de pressão positiva na expiração representa um aumento significativo na capacidade respiratória do neonato, com uma diminuição gradual da dependência de ventilação e demanda por oxigênio. Sendo, também, eficaz no tratamento das atelectasias e na desobstrução das vias respiratórias.

5. Considerações Finais

O objetivo dessa pesquisa foi descrever a eficácia da administração do surfactante exógeno em recém-nascido pré-termo com síndrome do desconforto respiratório, uma vez que esses pacientes enfrentam sérios desafios, especialmente complicações respiratórias resultante da deficiência primária do surfactante pulmonar, devido a prematuridade. A administração terapêutica precoce de surfactante e o uso de CPAP, são cruciais para melhorar o prognóstico desses neonatos. A prevenção, incluindo o manejo correto da gravidez e a fisioterapia pós-nascimento, são fundamentais.

Dentre as dificuldades encontradas nesta pesquisa, apontamos a escassez de estudos publicados em português, estudos gratuitos e estudos que abordassem sobre a SDR em RNPT após COVID-19. Tivemos dificuldade ainda de encontrar outros estudos que relacionassem o uso da máscara PEP com a SDR, e estudos específicos sobre a SDR no Norte do Brasil, especialmente no estado de

Rondônia, que dificultaram nosso entendimento e manejo da incidência de SDR.

A abordagem para tratar a SDR exige colaboração multidisciplinar, e avanços tecnológicos e clínicos. A redução de impactos negativos da prematuridade, são necessários, para o alerta a mais pesquisas com o objetivo de melhorar as estratégias de ventilação, que possam minimizar o dano pulmonar, com pesquisas que desenvolvam terapias para a maturação pulmonar e concomitantemente investigar a biologia do surfactante e potenciais terapias modificadas.

6. Declaração de conflitos de interesses

Nada a declarar.

7. Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Ministério da Saúde reforça campanha para prevenção da prematuridade. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/ministerio-da-saude-reforca-campanha-para-prevencao-da-prematuridade>. Acesso em: 23 set. 2023.

BHERING, Carlos Alberto; SANT'ANNA, Guilherme Mendes; RAMOS, José Roberto de Moraes. SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO DO RECÉM-NASCIDO. In: CAMPANHA, Patrícia de Padua Andrade; BUENO, Arnaldo Costa (org.). NEONATOLOGIA: série pediatria soperj. São Paulo: Manole, 2022. p. 97-140. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555766240/>. Acesso em: 22 set. 2023.

CORREA JUNIOR, Mário Dias; COURI, Lysia Muller; SOARES, Josana Laignier. Conceitos atuais sobre avaliação da maturidade pulmonar fetal: current concepts on the assessment of fetal lung maturity. *Femina*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 42, p. 141-148, jun. 2014.

FERRARA, Paola E.; GATTO, Dario M.; CODAZZA, Sefora; ZORDAN, Paolo; STEFINLONGO, Gioia; POLITO, Alessia di; VECCHIO, Arianna del; FERRIERO, Giorgio; RONCONI, Gianpaolo. PEP mask therapy for the rehabilitation of a pre-term infant with respiratory distress syndrome: a case report. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*, [S.L.], v. 59, n. 3, p. 436-439, jun. 2023. Edizioni Minerva Medica. <http://dx.doi.org/10.23736/s1973-9087.23.07599-8>.

FERREIRA, Tereza Cristina dos Reis; PENA, Júlio César Veiga; LIMA, Paula Thayna Soares; SASSIM, Paulo Vitor de Souza; TEIXEIRA, Jessica Nazaré Barbosa; SILVA, Luan Oliveira da; FALCÃO, Lee Bezerra. EFEITOS DA FISIOTERAPIA NA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE RECÉM-NASCIDO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: revisão sistemática de literatura. *Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 1-16, 8 jul. 2020. *Revista CPAQV*. <http://dx.doi.org/10.36692/cpaqv-v12n2-56>.

FIORENZANO, Daniela Matos; LEAL, Gabriela Nunes; SAWAMURA, Karen Saori Shiraishi; LIANZA, Alessandro Cavalcanti; CARVALHO, Werther Brunow de; KREBS,

Vera Lúcia Jornada. Respiratory distress syndrome: influence of management on the hemodynamic status of \leq 32-week preterm infants in the first 24 hours of life. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 312-317, jul. 2019. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507x.20190056>.

HO, Jacqueline J; SUBRAMANIAM, Prema; DAVIS, Peter G. Continuous positive airway pressure (CPAP) for respiratory distress in preterm infants. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, [S.L.], v. 2020, n. 10, p. 1-1, 15 out. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd002271.pub3>.

KREY, Francieli Cristina; GOMES, Joseila Sonego; BENETTI, Eliane Raquel Rieth; CRUZ, Cibele Thomé da; STÜBE, Mariléia; STUMM, Eniva Miladi Fernandes. Alterações respiratórias relacionadas à prematuridade em terapia intensiva neonatal. *Rene, Rio Grande do Sul*, v. 17, n. 6, p. 766-773, dez. 2016.

LANZA, Fernanda de Cordoba; GAZZOTTI, Mariana Rodrigues; PALAZZIN, Alessandra (org.). *Fisioterapia em pediatria e neonatologia: da uti ao ambulatório*. 2. ed. Barueri: Manole, 2018.

LUCA, Daniele de; AUTILIO, Chiara; PEZZA, Lucilla; SHANKAR-AGUILERA, Shivani; TINGAY, David G.; CARNIELLI, Virgilio P.. Personalized Medicine for the Management of RDS in Preterm Neonates. *Neonatology*, [S.L.], v. 118, n. 2, p. 127-138,

2021. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000513783>.

LUCA, Daniele de. Respiratory distress syndrome in preterm neonates in the era of precision medicine: a modern critical care-based approach. *Pediatrics & Neonatology*, [S.L.], v. 62, p. 3-9, fev. 2021.

Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2020.11.005>.

MAIA, Francisco Eudison da Silva. A fisioterapia nas unidades de terapia intensiva neonatal. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 64-65, 1 mar. 2016. Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP).

<http://dx.doi.org/10.5327/z1984-4840201622134>.

PACIFICI, Gian Maria. Effects of surfactants on preterm infant lungs. *Medical Express*, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 1-8, mar. 2015. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/medicalexpress.2015.02.06>.

POLIN, Richard A.; CARLO, Waldemar A.; Committee on Fetus and Newborn; American Academy of Pediatrics. Surfactant Replacement Therapy for Preterm and Term Neonates With Respiratory Distress. *Pediatrics*, [S.L.], v. 133, n. 1, p. 156-163, 1 jan. 2014. American Academy of Pediatrics (AAP). <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2013-3443>.

REIS, Eliane de Fátima dos; BORGES, Jéssica Vida Diniz; MATTOS, Juliana Gonçalves Silva de; SANTOS, Nilce Maria Freitas; CASTRO, Gisélia Gonçalves de; OLIVEIRA, Adriana Nunes de. Eficácia do uso do surfactante exógeno em recém-nascidos de uma UTI Neonatal. *Fisioterapia Brasil*, [S.L.], v. 23, n. 6, p. 813-826, 22 dez. 2022. Convergences Editorial. <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v23i6.5110>.

SCHITTNY, Johannes C.. Development of the lung. *Cell And Tissue Research*, [S.L.], v. 367, n. 3, p. 427-444, 31 jan. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00441-016-2545-0>.

SWEET, David G.; CARNIELLI, Virgilio P.; GREISEN, Gorm; HALLMAN, Mikko; KLEBERMASS-SCHREHOF, Katrin; OZEK, Eren; PAS, Arjan Te; PLAVKA, Richard; ROEHR, Charles C.; SAUGSTAD, Ola D.. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2022 update. *Neonatology*, [S.L.], v. 120, n. 1, p. 3-23, mar. 2023. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000528914>.

World Health Organization, Partnership for Maternal, Newborn and Child Health, United Nations Children's Fund (UNICEF) & United Nations Population Fund. (2023). *Born too soon: decade of action on preterm birth*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/367620>.
Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.