

Ventilação mecânica invasiva em neonatos pós-termo com síndrome de aspiração de mecônio: uma revisão integrativa

Invasive mechanical ventilation in postterm neonates with meconium aspiration syndrome: an integrative review

Danielly Gomes Lobato ^{1*}, Enathanael Ribeiro Soares ², Flávio Vinícius Fagundes Xavier ², Juvêncio César Lima de Assis ³, Rayane Sales de Oliveira ², Glébia Alexa Cardoso ³, Rafaela Macêdo Feitosa ¹, Joel Freires de Alencar Arrais ³

¹Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

²Centro Universitário São Camilo, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

³Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Mossoró, RN, Brasil.

*danielly.lobato@outlook.com.br

Recebido: 24 de dezembro de 2023.

Aceito: 05 de junho de 2024.

Publicado: 29 de julho de 2024.

RESUMO

A Síndrome de Aspiração de Mecônio (SAM) é uma condição clínica que afeta neonatos expostos ao líquido amniótico contendo mecônio. Essa situação pode resultar em complicações respiratórias sérias, levando à insuficiência respiratória. O uso de oxigênio e/ou Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) são tratamentos cruciais para neonatos com problemas respiratórios. O objetivo do estudo é identificar os impactos da VMI em neonatos nascidos a termo com SAM. Trata-se de uma revisão integrativa, realizada em cinco bases de dados eletrônicas: SciELO, ScienceDirect, LILACS, MEDLINE e PubMed. Foram considerados estudos publicados entre 2013 e 2023 em inglês e em português, com métodos de intervenção em neonatos nascidos a termo, de ambos os sexos, de qualquer etnia, que tenham sido submetidos à ventilação mecânica. Quatro estudos foram escolhidos, totalizando 204 participantes com idade gestacional média entre 37,4 e 40,16 semanas. Os profissionais empregaram métodos ventilatórios básicos e avançados no tratamento da disfunção respiratória, juntamente com a utilização de gás Hélio. Foi notada melhora na oxigenação e uma redução no tempo de ventilação mecânica. É evidente a eficácia positiva da VMI na melhoria da oxigenação, especialmente quando combinada com outras estratégias, como o uso de gás Hélio, o que pode resultar em menor tempo de ventilação. Isso destaca a importância das estratégias ventilatórias na proteção pulmonar desses neonatos.

Palavras-chave: Respiração artificial. Respiração com pressão positiva. Síndrome de aspiração de mecônio.

ABSTRACT

Meconium Aspiration Syndrome (MAS) is a clinical condition that affects neonates exposed to amniotic fluid containing meconium. This situation can result in serious respiratory complications, leading to respiratory failure. The use of oxygen and/or Invasive Mechanical Ventilation (IMV) are crucial treatments for newborns with respiratory problems. The aim of the study is to identify the impacts of IMV on full-term neonates with SAM. This is an integrative review, carried out in five electronic databases: SciELO, ScienceDirect, LILACS, MEDLINE and PubMed. Studies published between 2013 and 2023 in English and Portuguese were considered, with intervention methods in full-term neonates, of both sexes, of any ethnicity, who have been subjected to mechanical ventilation. Four studies were chosen, totaling 204 participants with an average gestational age between 37.4 and 40.16 weeks. The professionals employed basic and advanced ventilation methods in the treatment of respiratory dysfunction, along with the use of Helium gas. An improvement in oxygenation and a reduction in mechanical ventilation time were noted. The positive effectiveness of IMV in improving oxygenation is evident, especially when combined with other strategies, such as the use of helium gas, which can result in shorter ventilation time. This highlights the importance of ventilatory strategies in lung protection for these newborns.

Keywords: Artificial respiration. Meconium aspiration syndrome. Positive pressure breathing.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Aspiração de Mecônio (SAM) é uma condição clínica que ocorre em neonatos expostos ao líquido amniótico meconial. Caracteriza-se pela presença de insuficiência respiratória inexplicável e por características radiológicas típicas. Os sintomas podem variar de leves a graves, representando risco de vida (Encina, 2022).

A SAM é uma das principais causas de dificuldades respiratórias em neonatos nascidos a termo e após o termo. Está relacionada à atelectasia, hipóxia, hipercapnia, hipertensão pulmonar persistente, inflamação pulmonar e deficiência na produção de surfactante pulmonar (Vijayalakshmi, Venugopal, Chandrashekar & Veeresh, 2015; Santhaligam, Ali & Greenough, 2017). Conforme a idade gestacional aumenta, também aumenta a probabilidade de SAM ocorrer (Ward & Caughey, 2022).

Isso acontece devido ao mecônio, um líquido viscoso e esverdeado presente no intestino do feto durante a gestação. A liberação do mecônio ocorre após o amadurecimento do sistema digestivo, após o nascimento ou ainda no útero. Há indicações de que o mecônio pode ativar mediadores inflamatórios, como citocinas, prostaglandinas e espécies reativas de oxigênio (Lindenskov, Castellheim, Saugstad & Mollnes, 2015).

Quando o mecônio é aspirado para os pulmões, pode provocar complicações graves, como pneumonite química,

hipertensão arterial pulmonar, pneumotórax e, frequentemente, complicações sistêmicas, incluindo hipotensão. O diagnóstico é confirmado pela presença de infiltrados pulmonares difusos e irregulares nas radiografias de tórax (Strand & Perlman, 2022). Cerca de 40% dos neonatos que adquirem síndrome de aspiração de mecônio necessitam de ventilação mecânica. Por tratar-se de um pulmão muito heterogêneo com áreas atelectasiadas e áreas hiperinsufladas, os parâmetros utilizados variam de acordo com a individualidade de cada paciente (Swarnam, Soraisham & Sivanandan, 2012; Keszler, 2017).

Na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), a Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) desempenha papel essencial no tratamento de neonatos que apresentam aumento da necessidade respiratória. Essa intervenção busca estabilizar a função pulmonar, aprimorar as trocas gasosas e promover ventilação alveolar mais uniforme (Keszler, 2017). O fisioterapeuta, membro da equipe multiprofissional da UTIN, destaca-se no cuidado desses pacientes, contribuindo para a redução de complicações durante a internação e para a diminuição da mortalidade por meio do manejo da VMI, técnica essencial no tratamento da SDR. Diante desse contexto, uma questão relevante emerge: “Quais são as evidências sobre os efeitos da VMI em neonatos prematuros internados em UTIN com SAM?”. A partir

do exposto, o estudo tem como objetivo identificar as repercussões da ventilação mecânica em neonatos pós-termo com SAM.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo de revisão integrativa da literatura. Com o intuito de nortear a condução desta pesquisa, a estratégia PICO foi utilizada para a formulação da pergunta condutora: “Quais são as repercussões da VMI em neonatos pós-termo internados em Unidade de Terapia Intensiva com SAM?”.

A pesquisa foi realizada nos meses de janeiro a junho de 2023, em cinco bases de dados eletrônicas: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Science, Health and Medical Journals* (ScienceDirect), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e *National Library of Medicine* (PubMed).

Como critérios de elegibilidade, foram incluídos os estudos publicados de janeiro de 2013 até janeiro de 2023, na

língua inglesa e portuguesa, com desenhos metodológicos de intervenção, cujos sujeitos são neonatos pós-termo internados em UTI neonatal, de ambos os sexos, de qualquer etnia, que estivessem em uso de VMI e que o desenho dos estudos apresente as estratégias ventilatórias utilizadas. Sendo excluídas literaturas cinzentas, estudos de revisão, estudos duplicados com as estratégias de busca e estudos com outras populações.

Foram considerados como desfechos primários as estratégias ventilatórias utilizadas na VMI. Os desfechos secundários foram as repercussões clínicas da ventilação na função pulmonar e no quadro clínico dos neonatos com SAM.

Para a formulação da estratégia de busca, foram utilizados os seguintes descritores: “*Meconium Aspiration Syndrome*”, “*Physical Therapy Specialty*”, “*Respiration, Artificial*” e “*Positive-Pressure Respiration*”, adotando como operadores booleanos “AND” e “OR”. Todos os descritores estão indexados nas plataformas Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Heading Terms* (MeSH) (Tabela 1).

Tabela 1

Estratégias para busca e seleção dos estudos.

Bases de dados	Operador booleano	Estratégias de busca
LILACS		
SciELO	AND	“ <i>Physical Therapy Specialty</i> ” AND “ <i>Meconium Aspiration Syndrome</i> ”
ScienceDirect		“ <i>Respiration, Artificial</i> ” AND “ <i>Meconium Aspiration Syndrome</i> ”
MEDLINE		“ <i>Positive-Pressure Respiration</i> ” AND “ <i>Meconium Aspiration Syndrome</i> ”
PubMed	AND/OR	“ <i>Respiration, Artificial/therapeutic use</i> ” OR “ <i>Respiration, Artificial/therapy</i> ” AND “ <i>Meconium Aspiration Syndrome/complications</i> ” OR “ <i>Meconium Aspiration Syndrome/physiopathology</i> ” OR “ <i>Meconium Aspiration Syndrome/therapy</i> ” “ <i>Positive-Pressure Respiration/therapeutic use</i> ” OR “ <i>Positive-Pressure Respiration/therapy</i> ” AND “ <i>Meconium Aspiration Syndrome</i> ”

Fonte: Os autores.

A seleção dos estudos ocorreu de acordo com as seguintes normativas: a partir da leitura dos títulos e dos resumos dos estudos encontrados, seguido da leitura na íntegra desses estudos para considerar a relevância para a pesquisa com a qualidade metodológica. Os dados obtidos foram representados por meio de uma tabela construída no *Software Microsoft Office Excel*, versão 2016. Na Tabela 2, foram incluídas as seguintes informações: nome de autor(es), ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, idade gestacional em semanas, quantidade média de horas de VMI, intervenções e estratégias ventilatórias, e desfechos dos estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o uso das estratégias de busca, sete artigos foram encontrados na base de dados LILACS, nenhuma publicação foi encontrada no SciELO, foram 286 na MEDLINE, cinco na ScienceDirect e 568 na PubMed, totalizando 869 publicações, das quais, após a seleção dos filtros de idiomas e do ano de publicação, restaram 220 estudos para avaliação dos critérios de elegibilidade, culminando em quatro artigos para esta revisão (Figura 1).

Para Sharma et al. (2015) e Yang et al. (2021), a SAM resulta não apenas em obstrução pulmonar, mas também em inflamação alveolar que causa alterações significativas na ventilação das vias aéreas menores. Quando a SAM ocasiona obstrução parcial, podem-se encontrar áreas de hiperinsuflação pulmonar com consequente aumento da Capacidade Residual Funcional (CRF). Quando a obstrução alveolar for completa,

encontram-se áreas de atelectasias, estas, se associadas às áreas de hiperinsuflação, acarretam incoordenação quanto à relação Ventilação/Perfusão (V/Q), aumentando as áreas de Shunt Pulmonar. Como resultado disso, o neonato evolui com hipoxemia e/ou hipercapnia.

No momento atual, as estratégias de ventilação têm como foco a preservação dos pulmões, visando a reduzir danos como volutrauma, barotrauma e atelectrauma. As abordagens comuns para prevenir tais lesões incluem o uso de respiração espontânea ou modos de ventilação assistida, com volumes e pressões baixas (Wu et al., 2016).

Os estudos analisados apresentaram estratégias divergentes entre si, nos quais Wu et al. (2016) e Ma et al. (2021) discorrem a respeito da Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada (SIMV) com gás hélio, em comparação com um grupo controle, comparando com Ventilação Assistida Proporcional (VAP). Yang et al. (2021) contrapuseram a Ventilação Oral de Alta Frequência (VOAF) com a Ventilação Mecânica Convencional (VMC) e Sharma et al. (2015) compararam a Ventilação com Garantia de Volume (VGV) com Pressão de Suporte com garantia de volume (PSV).

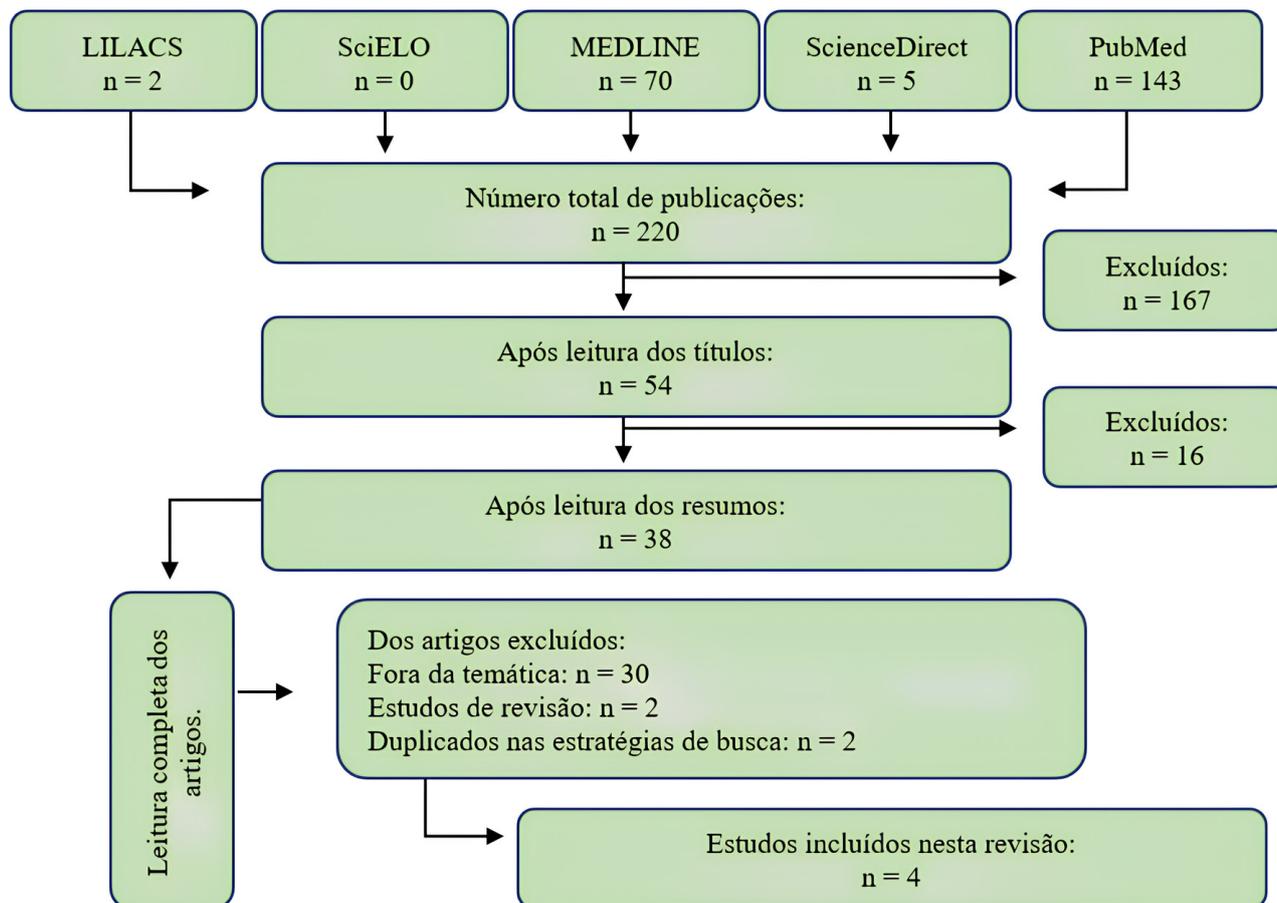
Considerando a necessidade de garantia das trocas gasosas, o estudo de Yang et al. (2021) indicou que a VOAF comparada à VMC acarreta melhora da relação Pressão Arterial de Oxigênio/Fração Inspirada de Oxigênio (PaO₂/FiO₂) com (p = 0,045) e reduz do tempo de VMI (p<0,001). Ma et al. (2021) também analisaram a relação PaO₂/FiO₂ e tempo de VMI, em que o grupo que utilizou gás hélio associado ao modo SIMV

apresentou melhor relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, assim como menor tempo de VMI ($p < 0,001$). O que não acontece quando se compara o modo SIMV com a VPA, pois esse se sobressai em redução

do tempo de Ventilação Mecânica (VM) e na maior redução da suplementação da FiO_2 ($p < 0,05$), o que pode pressupor melhora da relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (Wu et al., 2016).

Figura 1

Fluxograma da seleção de estudos nas bases de dados.



Fonte: Os autores.

Foram selecionados quatro estudos, com uma amostra total de 204 neonatos. Dos quais tratam-se metodologicamente de dois ensaios clínicos controlados randomizados (Wu et al., 2016; Ma et al., 2021) e dois estudos observacionais, sendo um deles retrospectivo (Sharma, Clark, Abubakar & Keszler, 2015; Yang et al., 2021) (Tabela 2).

Os estudos de Wu et al. (2016) e Ma et al. (2021) abordam o tempo de hospitalização dos neonatos com SAM, evidenciam que a permanência hospitalar pode estar ligada a maior dependência de Oxigênio (O_2) e maior duração do suporte ventilatório, bem como as complicações ocasionadas pela VMI, como pneumotórax e displasia broncopulmonar.

Yang et al. (2021) compararam os valores de PaO_2 e da Pressão Arterial de Gás Carbônico (PaCO_2), demonstrando que a PaO_2 foi maior no grupo VOAF (6 horas = $60,61 \pm 3,30$; 12 horas = $68,32 \pm 5,12$; 24 horas = $74,35 \pm 3,06$; 48 horas = $78,37 \pm 5,22$; 72 horas = $78,37 \pm 5,22$) até as primeiras 48 horas ($p < 0,05$), se comparado ao grupo controle (6 horas = $57,26 \pm 4,83$; 12 horas = $65 \pm 7,06$; 24 horas = $70,56 \pm 6,81$; 48 horas = $74,41 \pm 4,57$; 72 horas = $82,44 \pm 6,82$). Após 72 horas de suporte ventilatório, entretanto, inexistiram diferenças estatísticas ($p = 0,349$).

O grupo VOAF apresentou até as primeiras 48 horas ($p < 0,005$) menores valores de PaCO_2 (6 horas = $54,03 \pm 3,77$; 12 horas = $50,42 \pm 5,20$; 24 horas = $46,97 \pm 5,60$; 48 horas = $42,74 \pm 3,68$; 72 horas = $39,97 \pm 3,38$), se comparado ao grupo controle (6 horas = $57,09 \pm 5,46$; 12 horas = $54,44 \pm 3,70$; 24 horas = $51,41 \pm 5,03$; 48 horas = $46,91 \pm 5,41$; 72 horas = $41,24 \pm 4,06$).

Já o estudo de Ma et al. (2021) encontrou diferenças utilizando o modo SIMV junto ao gás hélio nos parâmetros de PaO_2 e de PaCO_2 ($p < 0,005$). Enquanto Sharma et al. (2015), utilizando o modo VGV em comparação com o modo PSV, verificaram a ausência de diferença estatística quando avaliaram $\text{PaCO}_2 = 41 \pm 3,9$ versus $41,5 \pm 3,12$, respectivamente ($p = 0,55$).

Os pacientes que receberam heliox na VMI apresentaram maiores valores de relação P/F quando comparado ao grupo controle (301 ± 22 vs. $260,64 \pm 24,83$, $p < 0,001$). Os pesquisadores analisaram também que, após seis horas de suporte ventilatório, os fatores inflamatórios, incluindo IL-6, IL-8, PCR e TNF- α , foram diminuídos no grupo heliox ($15,00 \pm 2,53$ vs. $20,24 \pm 3,22$ [IL-6]; $30,65 \pm 3,68$ vs. $35,84 \pm 4,23$ [IL-8]; $37,72 \pm 3,58$ vs. $43,71 \pm 3,66$ [TNF- α]; $5,45 \pm 0,51$ vs. $5,81 \pm 0,65$ [PCR]) com um valor de ($p < 0,001$ [IL-6/IL-8/TNF- α]; $p = 0,012$ [PCR]). Depois de 24 horas de suporte respiratório, os marcadores de lesão miocárdica no grupo heliox diminuíram significativamente ($129,2 \pm 15,41$ vs. $157,16 \pm 15,83$, $p < 0,001$ [CK]; $20,0 \pm 3,98$ vs. $24,43 \pm 8,65$, $p = 0,041$ [CK-MB]) (Ma et al., 2021).

Yang et al. (2021) observaram a evolução dos pacientes na VOAF e na VMC durante 6, 12, 24 e 48 horas após a implementação dos parâmetros ventilatórios, trazendo como resultados PaO_2 maior e PaCO_2 menor nas primeiras 48 horas de terapia dos pacientes que estavam em VOAF, porém sem diferenças significativas após 72 horas. O resultado foi uma relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ maior nos pacientes ventilados com VOAF, em relação aos ventilados em VMC. Concomitantemente, o

estudo realizado por Ma et al. (2021) mostra que foi o uso do modo SIMV associado ao heliox que trouxe valores maiores na

relação PaO_2/FiO_2 , se comparado ao grupo controle.

Tabela 2

Descrição das principais informações dos estudos selecionados.

Autor(es) Ano	Tipo do estudo	N	IG (semanas)	Tempo de VMI (horas)	Intervenções	Desfechos
Sharma et al. (2015)	Estudo observacional retrospectivo	28	Grupo Controle	*	Parâmetros ventilatórios: Volume Corrente: 4,5-5 ml/kg PEEP: 5-6 cmH ₂ O FR: 40 ipm Modo: VGV A/C com garantia de volume Modo: PSV com garantia de volume	Volume Corrente: (p<0,0001) Grupo SAM: 6,11±1,05 Grupo Controle: 4,86±0,77
			Grupo SAM			39,7±0,08
Wu et al. (2016)	Ensaio Clínico Randomizado Controlado	40	Grupo VPA	Grupo VPA	Modo VPA FiO ₂ : 0,4-0,8 PEEP: 4-6 cmH ₂ O VC: 4-8 ml/kg Modo SIMV FiO ₂ 0,4-0,8; FR: 20-40 ipm; PEEP: 4-6 cmH ₂ O VC: 4-8 ml/kg Ajustando pico de pressão inspiratória PIP, FR e PEEP.	Tempo de VMI: (p<0,05) Grupo VPA: 82,6±17,9 Grupo SIMV: 88,4±22,1 Hospitalização: (p<0,05) Grupo VPA: 8,5±1,5 Grupo SIMV: 9,1±2,2
			Grupo SIMV	39,5±1,7		Grupo SIMV
Ma et al. (2021)	Ensaio clínico controlado randomizado	71	Grupo Heliox	Grupo Heliox	Modo: SIMV PIP de 15-18 cmH ₂ O PEEP: 4-10 cmH ₂ O FR: 15-45 ipm FiO ₂ : 21%-100% Grupo Heliox: SIMV com hélio ajustado de acordo com a necessidade do lactente por seis horas. Grupo Controle: SIMV com mistura de ar-oxigênio.	Relação P/F: (p<0,001) Grupo Heliox: 301±22 Grupo Controle: 260,64±24,83 Tempo de VMI: (p<0,001) Grupo Heliox: 78±30 Grupo Controle: 114±28,07
			Grupo Controle	39,7±1,1		Grupo Controle
Yang et al. (2021)	Estudo observacional	65	Grupo VOAF	Grupo VOAF	Grupo VOAF Volume: 8-10 ml/kg Amplitude de Oscilação: 20-30 cmH ₂ O FiO ₂ : 40%-100% Frequência: 9-15Hz Pressão média de Via Aérea: 10-15 cmH ₂ O Grupo VMC PIP: 18-25 cmH ₂ O PEEP: 4-6 cmH ₂ O FiO ₂ : 40%-100% Volume: 8-10ml/kg Modo A/C ou SIMV	Tempo de VMI: (p<0,001) Grupo VOAF: 85,57±5,30 Grupo CMV: 95,62±4,39 Relação P/F: (p = 0,045) Grupo VOAF: 347,74±20,79 Grupo CMV: 338,03±17,44 Tempo de oxigênio: (p<0,01) Grupo VOAF: 102,03±10,64 Grupo CMV: 109,62±8,59
			Grupo VMC	40,13±1,44		Grupo VMC

Fonte: Os autores.

Nota. Legenda: * – Não informado pelo estudo; IG – Idade Gestacional; VMI – Ventilação Mecânica Invasiva; SIMV – Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada; PIP – Pico de Pressão Inspiratória; PEEP – Pressão Expiratória Final; cmH₂O – Centímetros de Água; FR – Frequência Respiratória; ipm – Incursões por minuto; FiO₂ – Fração Inspirada de Oxigênio; P/F – Pressão Arterial de Oxigênio/Fração Inspirada de Oxigênio; PaO₂ – Pressão Arterial de Oxigênio; pH – Potencial Hidrogeniônico; PaCO₂ – Pressão Arterial de Gás Carbônico; VOAF – Ventilação Oscilatória de Alta Frequência; VMC – Ventilação Mecânica Convencional; ml/Kg – mililitro/quilograma; A/C – Assistido/Controlado; VPA – Ventilação Assistida Proporcional; PSV – Pressão de Suporte; VGV-Ventilação com Garantia de Volume; SAM – Síndrome de Aspiração de Mecônio.

Neonatos com SAM requerem Volume Corrente (VC) 26% maior (Grupo SAM: $6,11 \pm 1,05$ versus Controle: $4,86 \pm 0,77$) ($p < 0,0001$), e Volume Minuto (VM) 46% maior (Grupo SAM: 371 ± 110 versus Controle: 262 ± 53) ($p < 0,0001$) para atingir o volume minuto alveolar. Wu et al. (2016) averiguaram que o VC foi significativamente menor no grupo VPA ($5,1 \pm 0,4$), quando comparado ao grupo de SIMV ($5,7 \pm 0,7$) ($p < 0,05$) (Sharma et al., 2015).

Wu et al. (2016) observaram que, após a ventilação artificial, houve alterações na Frequência Cardíaca, assim como na Frequência Respiratória, gerando consequente redução do trabalho muscular respiratório em ambos os grupos. Não houve grande diferença na Pressão Arterial Média.

CONCLUSÃO

Os estudos desta revisão apontam resultados positivos em relação à utilização da VMI em pacientes, como a melhoria na relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ e a redução no tempo de VM, com estratégias ventilatórias eficazes. Sublinhando, assim, a importância de medidas para a proteção pulmonar em neonatos. Observa-se também que a aplicação das estratégias VOAF, VAP e do gás hélio pode representar alternativas viáveis, associadas a menor tempo de ventilação e, por conseguinte, a redução no período de internação hospitalar. Adicionalmente, a VGV, que oferece um maior volume corrente, poderia ser considerada para neonatos com padrão hipercápnico, embora essa possibilidade necessite de uma investigação mais aprofundada.

Diante dos aspectos observados, é evidente a falta de estudos intervencionistas sobre a utilização da VMI em neonatos com SAM, com foco especial em estratégias e em protocolos de ventilação mecânica protetora. Isso ressalta a necessidade de conduzir novas pesquisas, que explorem e ofereçam maior qualidade metodológica aos interessados.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a ausência de conflito de interesse.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram a ausência de fontes de financiamento.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: D. G. L. *Curadoria de dados:* E. R. S., F. V. F. X. *Análise de dados:* D. G. L., E. R. S., F. V. F. X., R. S. O. *Pesquisa:* D. G. L., E. R. S., F. V. F. X., R. S. O. *Metodologia:* R. M. F., J. F. A. A., G. A. C. *Administração do projeto:* J. F. A. A. *Disponibilização de ferramentas:* D. G. L., E. R. S., F. V. F. X., G. A. C., R. M. F., R. S. O., J. F. A. A., J. C. L. A. *Supervisão:* G. A. C., R. M. F., J. F. A. A. *Design da apresentação de dados:* D. G. L., J. C. L. A. *Redação do rascunho inicial:* D. G. L., E. R. S., F. V. F. X., J. C. L. A. *Revisão e edição da escrita:* G. A. C., R. M. F., J. F. A. A.

REVISÃO POR PARES

A Revista Uningá agradece aos revisores anônimos por sua contribuição para a revisão por pares deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Encina, C. F. (2022). Síndrome de aspiración meconial: revisión de la fisiopatología y estrategias de manejo. *Revista Neumología Pediátrica*, *17*(4), pp. 134-138. doi: 10.51451/np.v17i4.515
- Keszler, M. (2017). Mechanical ventilation strategies. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, *22*(4), pp. 267-274. doi: 10.1016/j.siny.2017.06.003
- Lindenskov, P. H. H., Castellheim, A., Saugstad, O. D., & Mollnes, T. E. (2015). Meconium aspiration syndrome: possible pathophysiological mechanisms and future potential therapies. *Neonatology*, *107*(3), pp. 225-230. doi: 10.1159/000369373
- Ma, J., Tang, S., Shen, L., Chen, L., Li, X., Li, W., ... Shi, Y. (2021). A randomized single-center controlled trial of synchronized intermittent mandatory ventilation with heliox in newborn infants with meconium aspiration syndrome. *Pediatric Pulmonology*, *56*(7), pp. 2087-2093. doi: 10.1002/ppul.25390

Santhalingam, T., Ali, K., & Greenough, A. (2017). G473(P) Outcomes of infants born through meconium stained amniotic fluid (MSAF) according to grade of meconium. *Archives of Disease in Childhood*, *102*, A186-A187.

Sharma, S., Clark, S., Abubakar, K., & Keszler, M. (2015). Tidal volume requirement in mechanically ventilated infants with meconium aspiration syndrome. *American Journal of Perinatology*, *32*(10), pp. 916-9. doi: 10.1055/s-0034-1396698

Strand, L. M., & Perlman, M. J. (2022). Contemporary management of infants born through meconium stained amniotic fluid. *Seminars in Perinatology*, *46*(6). doi: 10.1016/j.semperi.2022.151625

Swarnam, K., Soraisham, A. S., & Sivanandan, S. (2012). Advances in the management of meconium aspiration syndrome. *International Journal of Pediatrics*. doi: 10.1155/2012/359571

Vijayalakshmi, P., Venugopal, S., Chandrashekar, B., & Veeresh, S. M. (2015). A prospective study of meconium aspiration syndrome in newborns in a district hospital in Southern India. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, *4*(49). doi: 10.14260/jemds/2015/1231

Ward, C., & Caughey, B. A. (2022). The risk of meconium aspiration syndrome (MAS) increases with gestational age at term. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, *35*(1), pp. 155-160. doi: 10.1080/14767058.2020.1713744

Wu, R., Tian, Z. F., Zheng, G. F., Din, S. F., Gao, Z. B., & Feng, Z. C. (2016). Treatment of neonates with meconium aspiration syndrome by proportional assist ventilation and synchronized intermittent mandatory ventilation: a comparison study. *Minerva Pediatrica*, *68*(4), pp. 262-268. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26633188/>

Yang, G., Qiao, Y., Sun, X., Yang, T., Lv, A., & Deng, M. (2021). The clinical effects of high-frequency oscillatory ventilation in the treatment of neonatal severe meconium aspiration syndrome complicated with severe acute respiratory distress syndrome. *BMC Pediatrics*, *21*(560). doi: 10.1186/s12887-021-03042-y