

CENTRO UNIVERSITÁRIO BARSILEIRO – UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

IRANI DOS ANJOS FERREIRA
MARIA EDUARDA SANTANA DE MELO
RAYANNY DE SOUZA SILVA

**CÂNULA NASAL DE ALTO FLUXO EM LACTENTES
COM BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA NAS
EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

IRANI DOS ANJOS FERREIRA
MARIA EDUARDA SANTANA DE MELO
RAYANNY DE SOUZA SILVA

**CÂNULA NASAL DE ALTO FLUXO EM LACTENTES
COM BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA NAS
EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Professora Orientadora: Me. Mabelle Gomes de Oliveira
Cavalcanti

RECIFE/2021

F383c

Ferreira, Irani dos Anjos

Cânula Nasal de alto fluxo em lactentes com Bronquiolite viral aguda nas emergências pediátricas./ Irani dos Anjos Ferreira; Maria Eduarda Santana de Melo; Rayanny de Souza Silva. - Recife: O Autor, 2021.

36 p.

Orientador: Me. Mabelle Gomes de Oliveira Cavalcanti.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2021.

1. Bronquiolite Viral. 2. Lactente. 3. Cânula. 4. Ventilação Não Invasiva. 5. Bronchiolitis. 6. Cannula. 7. Neonate. 8. Physical Therapy Specialty. I. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. II. Título.

CDU: 615.8

IRANI DOS ANJOS FERREIRA
MARIA EDUARDA SANTANA DE MELO
RAYANNY DE SOUZA SILVA

**CÂNULA NASAL DE ALTO FLUXO EM LACTENTES
COM BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA NAS
EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

Mabelle Gomes de Oliveira Cavalcanti

Orientador- Mestre em Cuidados Intensivos

Carina Batista de Paiva

Examinador 1- Mestre em Patologia UFPE

Gláudya Ariclênia Bernardo Lindolfo de Oliveira

Examinador 2-Mestre em Psicologia Clínica UNICAP

Recife, ____/____/____

NOTA: _____

Dedicamos esse trabalho a Deus, aos nossos pais e familiares e a todos aqueles que somaram para a realização dessa conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, causa primordial de todas as coisas, por nos capacitar a conquistar mais um propósito em nossas vidas. À todos os nossos professores e preceptores de estágio pela dedicação e responsabilidade na transferência dos seus conhecimentos, contribuindo de forma direta para a nossa formação acadêmica, em especial a Mabelle Gomes de Oliveira Cavalcanti, nossa orientadora, com quem compartilhamos ideias, dúvidas, receios e angústias a respeito do nosso trabalho, e em todo o processo se mostrou uma constante fonte de motivação e incentivo, confiando no nosso trabalho e nos impulsionando a ser melhores, somos eternamente gratas pelo tempo e paciência que nos foi investido.

Agradecemos aos nossos pais e familiares pelo apoio incondicional em todos os momentos da nossa trajetória, este trabalho é a prova de que todo o apoio e investimentos foram bem aproveitados. Agradecemos aos nossos amigos e cônjuges que por diversas vezes se mostraram solícitos em nos ajudar, apoiar e encorajar, sem eles essa conquista teria seu valor imensuravelmente reduzido.

“Disciplina é a ponte entre metas e realizações” (Jim Rohn)

RESUMO

A bronquiolite aguda é uma doença principalmente viral, denominada bronquiolite viral aguda (BVA), sendo o vírus sincicial respiratório (VSR) o mais frequente, é a principal causa de hospitalização em crianças menores de dois anos. A cânula nasal de alto fluxo (CNAF) se refere à terapia ventilatória não invasiva de entrega de uma mistura, de oxigênio com ar aquecido e umidificado, pelo nariz via uma adequada e confortável pronga/cânula, com fluxo de pelo menos 1 litro/minuto, variando geralmente entre 5-40 litros/minuto. Objetivos: Identificar como a cânula nasal de alto fluxo pode implicar no quadro de insuficiência respiratória hipoxêmica em lactentes admitidos nas emergências pediátricas, a fim de reduzir número de intubações orotraqueais e tempo de internamento hospitalar através de uma revisão integrativa da literatura científica. Métodos: Trata-se de uma revisão integrativa. Todos os artigos selecionados foram encontrados nas bases de dados PUBMED, a Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e a Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Resultados: De 185 artigos encontrados, seis foram incluídos na análise, baseados nos critérios de elegibilidade. Nos estudos analisados, os grupos que receberam o tratamento com a cânula nasal apresentaram diferença significativa na redução dos sintomas e na redução do tempo de permanência nas emergências pediátricas. Considerações finais: A CNAF promoveu benefícios satisfatórios em lactentes com BVA admitidos nas emergências pediátricas, através da melhora dos parâmetros fisiológicos e redução do tempo de permanência nas unidades de emergência pediátrica.

Palavras-chaves: Cânula nasal de alto fluxo; Emergências Pediátricas; Bronquiolite viral aguda.

ABSTRACT

The bronchiolitis is a mainly viral disease, named chronic viral bronchiolitis (AVB), being the respiratory syncytial virus (RSV) the most frequent, it is the main cause of hospitalization in children under two years old. The high-flow nasal cannula refers to non-invasive ventilatory therapy that delivers a mixture of oxygen with warm, humidified air through the nose via an adequate and comfortable prong/cannula, with a flow of at least 1 liter/minute, normally ranging from 5 -40 liters/ minute. Objective: To identify how the high-flow nasal cannula can lead to hypoxemic respiratory failure in infants admitted to pediatric emergencies, in order to reduce the number of orotracheal intubations and length of hospital stay through an integrative review of the scientific literature. Methods: This is an integrative review. All selected articles were found in the PUBMED databases, the Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS) via the Virtual Health Library (VHL), the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Results: Of 185 articles found, six were included in the analysis, based on eligibility criteria. In the analyzed studies, the groups that received treatment with the nasal cannula showed a significant difference in terms of symptom reduction and reduction in the length of stay in pediatric emergencies. Conclusions: The CNAF promoted satisfactory benefits in infants with AVB admitted to pediatric emergencies, through the improvement of physiological parameters and reduction in the length of stay in pediatric emergency units.

Keywords: High-flow nasal cannula; Pediatric Emergencies; Acute viral bronchiolitis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Bronquiolite viral aguda (BVA) em emergências pediátricas.....	12
2.2 Incidência da BVA e taxa de mortalidade nas emergências pediátricas.....	13
2.3 Insuficiência respiratória aguda e complicações respiratórias associadas	14
2.4 Uso terapêutico da cânula nasal de alto fluxo no tratamento da hipoxemia em lactentes com BVA	17
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	18
3.1 Desenho de estudo	18
3.2 Estratégia de busca.....	18
3.3 Critérios de elegibilidade	19
4 RESULTADOS.....	20
5 DISCUSSÃO	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A bronquiolite aguda é uma doença principalmente viral, denominada bronquiolite viral aguda (BVA), sendo o vírus sincicial respiratório (VSR) o mais frequente, dentre os demais: metapneumovírus humano, rinovírus, bocavírus, adenovírus, coronavírus, influenza ou parainfluenza (MILANI et al., 2016).

Considerada a principal causa de hospitalização em crianças menores de dois anos e representa um grande ônus econômico para os serviços de saúde, principalmente no inverno, e mais ainda nos casos que entram em unidades de terapia intensiva. Os grupos de maior risco são pacientes com patologia cardíaca ou respiratória crônica, aqueles com maior morbimortalidade. Coinfecções virais foram detectadas em 36,8% dos casos, como por exemplo: infecção por rinovírus, bronquite aguda e crônica, asma e resfriado comum. As seguintes complicações ocorreram: necessidade de oxigênio suplementar (73,6%), suporte com ventilação mecânica (21%), internação em unidade de terapia intensiva pediátrica (15,7%) e óbito por infecção viral respiratória (10,5%), (OÑORO et al., 2011).

A bronquiolite é definida como o primeiro episódio de desconforto respiratório e sibilância bilateral, precedido por uma infecção respiratória superior nas crianças menores de 2 anos de idade. A insuficiência respiratória aguda (IRA) é a principal indicação de hospitalização. Uma das principais preocupações durante a infecção do trato respiratório inferior (ITRI) severa por VSR é um inadequado suprimento de oxigênio para os tecidos (hipoxemia). Os *guidelines* dos Estados Unidos recomendam o uso de oxigênio quando a saturação periférica de O₂ (SpO₂) fica abaixo de 90%, ao passo que no Reino Unido o limite é 92% (PINCHAK et al., 2019).

A referida afecção é a infecção do trato respiratório inferior mais frequente em crianças menores de um ano, com incidência anual de 10% em lactentes e taxa de internação geral de 1% a 5%. A taxa é maior quanto menor for a idade do paciente (2,5% menores de 12 meses e 3,7% menores de 6 meses) ou quando houver doenças de base, como bronquite crônica, asma ou amigdalite. Por sua vez, 5% a 16% dos bebês internados necessitarão de transferência para a unidade de terapia intensiva pediátrica (PINCHAK et al., 2019).

O declínio na mortalidade em crianças com bronquiolite viral aguda tem sido observado mesmo em regiões não desenvolvidas, com altas taxas de anemia e partos prematuros. A baixa mortalidade está associada à manutenção o padrão obstrutivo de

vias aéreas inferiores durante o tempo em ventilação mecânica (SLAIN; SHEIN; ROTTA, 2017).

O desenvolvimento da síndrome de desconforto respiratório agudo está associado a uma mortalidade mais elevada e maior porcentagem de complicações representando o desafio atual para o tratamento de crianças com bronquiolite viral aguda (YOKOSAWA et al., 2005).

A mortalidade atribuível à bronquiolite por VSR é <1% em todos os bebês hospitalizados, mas pode chegar a 3,5% em bebês de alto risco. Muitos desses pacientes foram identificados como candidatos a receber o anticorpo monoclonal atualmente disponível contra o RSV (Palivizumab) como profilaxia a cada mês durante a temporada do RSV (CALEGARI et al., 2005).

No entanto, não está claro se o uso de anticorpo monoclonal profilático, conforme atualmente recomendado pela Academia Americana de Pediatria, diminuirá a carga da doença por VSR que atualmente é tratada em UTI pediátricas (WRIGHT M; PIEDIMONTE G, 2011).

Uma das dificuldades na gestão da administração de fluxos de oxigênio superiores a 5L/min são os efeitos secundários, descritos como moderados em 50% dos casos. Os principais sintomas são a secura das mucosas (nasal, oral e faríngea), a hemorragia nasal, a cefaleia, o desconforto torácico e a tosse (SLAIN; SHEIN; ROTTA, 2017).

Acredita-se que esta sintomatologia esteja diretamente relacionada com a administração de ar frio e seco e com o efeito direto deste na via aérea. Perante a inalação de ar com estas características, a resposta fisiológica é um aumento da resistência da via aérea superior, um mecanismo de defesa que permite retardar a passagem do ar e garantir a adequada umidificação e aquecimento quando este atinge as vias aéreas inferiores. Quando se perde esta barreira protetora, o efeito do ar frio e seco diretamente aplicado nas vias aéreas inferiores associa-se à importante hiperreatividade com broncoconstrição e diminuição significativa da complacência pulmonar (PINCHAK et al., 2019).

Neste contexto, a Cânula nasal de alto fluxo (CNAF) se refere à terapia ventilatória não invasiva de entrega de uma mistura de oxigênio com ar aquecido e umidificado pelo nariz via uma adequada e confortável pronga/cânula, com fluxo de pelo menos 1 litro/minuto, variando geralmente entre 5-40 litros/minuto (SLAIN; SHEIN; ROTTA, 2017).

O uso de alto fluxo de oxigênio pode fornecer pressão expiratória final positiva (PEEP), variando entre 1,7 e 4,8 cmH₂O. O uso da CNAF é uma ferramenta terapêutica eficaz para evitar a ventilação invasiva, principalmente para pacientes com menos de 6 meses de idade que constituem o grupo de maior risco (SLAIN; SHEIN; ROTTA, 2017).

A umidade favorece a atividade ciliar e diminui a viscosidade das secreções, enquanto o aquecimento diminui a probabilidade de broncoespasmo causado pelo frio, além disso, o alto fluxo gera uma pressão positiva na via aérea e diminui o espaço morto melhorando a capacidade residual funcional (SLAIN; SHEIN; ROTTA, 2017).

A aplicação da terapia de alto fluxo é fundamentada em quatro características importantes:

1. Um sistema “alto”: o fluxo de gás deve ser levado por uma cânula que não obstrua as narinas. Essa é uma distinção fundamental em comparação com modos de ventilação nasal pressurizados, como a *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) e a *Bilevel Positive Airway Pressure* (BiPAP). Deve haver espaço o suficiente para que o gás vaze ao redor da cânula, o padrão é que as pontas da cânula ocupem no máximo 50% da área transversal de cada narina (PANJIATICI et al.,2019).
2. Gás condicionado: as misturas de gases levadas pela cânula nasal de alto fluxo (CNAF) devem ser adequadamente aquecidas e umidificadas para evitar o ressecamento da mucosa respiratória (PANJIATICI et al.,2019).
3. Alto fluxo: a CNAF deve levar fluxos de misturas de gases maiores do que o pico de fluxo inspiratório do paciente para prevenir a entrada de ar ambiente durante a inspiração (PANJIATICI et al.,2019).
4. Alta velocidade: o gás levado em alta velocidade penetra profundamente as vias aéreas, leva a fonte de gás fresco para mais perto da carina e fornece certo nível de apoio respiratório (PIRES; MARQUES; MASIP, 2018).

O circuito baseia-se em quatro componentes essenciais: uma fonte de oxigênio de alto fluxo com misturador de ar, que permita definir o fluxo e a fração inspiratória de oxigênio (FiO₂) fornecida, um umidificador, um circuito inspiratório aquecido (a 37°C) e cânulas nasais específicas (com um diâmetro mais largo face às cânulas nasais “clássicas”) para a técnica que permitem, em conjunto, fornecer oxigênio aquecido e umidificado em fluxos bem superiores aos da oxigenoterapia convencional (PIRES; MARQUES; MASIP, 2018).

A oxigenoterapia de alto fluxo tem sido utilizada com o intuito de reduzir a hipoxemia e o trabalho respiratório, diminuir a morte espacial das vias aéreas, reduzir a resistência inspiratória e gerar pressão positiva com recrutamento alveolar em algumas situações, e a sua incorporação no tratamento de lactantes portadores de bronquiolite viral aguda nas emergências pediátricas tem diminuindo a necessidade de ventilação mecânica invasiva (FRANKLIN et al., 2018).

A literatura retrata que o uso da oxigenoterapia de alto fluxo ainda é bastante restrito e conflitante, a maioria dos artigos mostra um nível fraco de evidências para o uso no tratamento de patologias pulmonares pediátricas uma vez que utilizam amostras pequenas ou metodologias pouco claras, sugiro que seja realizada uma melhora no nível das evidências utilizadas. Assim, se mostra conflitante ao demonstrar benefícios e também malefícios do método. Há também uma variedade de condutas em muitos serviços, que utilizam o alto fluxo com diferentes marcas de sistemas, interfaces e quantidade de fluxo tornando-se as principais dúvidas dos profissionais no momento da utilização da terapia (FRANKLIN et al., 2018).

Este estudo teve como objetivo identificar as evidências da CNAF em lactentes com insuficiência respiratória hipoxêmica admitidas nas emergências pediátricas, a fim de reduzir número de intubações orotraqueais e tempo de internamento hospitalar, através de uma revisão integrativa da literatura científica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Bronquiolite viral aguda (BVA) em emergências pediátricas

Os problemas respiratórios são causas comuns de atendimento nas salas de emergência em todo o mundo e constituem uma das principais causas de parada cardiorrespiratória em crianças, tanto em ambiente pré-hospitalar quanto hospitalar. A origem da bronquiolite é datada de 1941, quando foi descrita pela primeira vez no Reino Unido após uma epidemia de gripe. Embora possam ter curso clínico variável, variando de leve a moderado, podem ser graves e necessitar desde consultas em urgências e emergências pediátricas, até internação em Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) (Werther Brunow et al., 2007).

Está frequentemente associada ao vírus sincicial respiratório (VSR), que é a causa de cerca de 70%-80% dos casos, embora não seja o único. Outros em ordem de importância são: Parainfluenza, Adenovírus, Influenza, Rinovírus, Coronavírus,

Metapneumovírus Humano e Bocavírus Humano. Mycoplasma em crianças mais velhas e Chlamydia podem fornecer imagens semelhantes. (Werther Brunow et al., 2007).

A bronquiolite como outras infecções respiratórias agudas (IRA), constitui um grande problema de saúde nos meses de inverno, gerando saturação dos serviços de saúde hospitalares. Crianças menores de 6 semanas são mais vulneráveis à má evolução quando apresentam essas infecções. O quadro da criança com BVA ao chegar as emergências pediátricas se apresenta geralmente por febre, tosse, coriza, e com o passar do tempo esse quadro evolui para desconforto respiratório com uso de musculatura acessória, aumento da frequência respiratória, sibilos e em alguns casos estertores grossos e finos, essa piora do quadro costuma acontecer entre o quarto e quinto dia da doença. (Werther Brunow et al., 2007).

Os critérios para internação são iminentemente clínicos, e a admissão geralmente é feita quando existe a presença de taquidispneia com necessidade de suplementação de oxigênio, acidose respiratória, hipoxemia, desidratação, letargia ou apneias. Os lactentes pequenos, com padrão respiratório borderline, que é um padrão instável e de frequência respiratória elevada, são internados para monitorização, especialmente no final da primeira semana da doença. (Werther Brunow et al., 2007).

2.2 Incidência da BVA e taxa de mortalidade nas emergências pediátricas

As infecções agudas no trato respiratório são comuns entre crianças, porém os lactentes são mais vulneráveis a infecções agudas como a bronquiolite viral aguda, que é conhecida como a principal causa de hospitalização entre crianças. Podendo ter curso clínico variado entre leve, moderada a grave e necessitar de internação em unidades de terapia intensiva pediátrica. Foi registrada a marca de mais de 60 milhões de crianças afetadas pela bronquiolite viral aguda em todo o mundo, causando também 3.4 milhões de internações e cerca de 160.000 mortes. (Fernanda Umpierre, 2016).

Apesar dos avanços da medicina, a taxa de hospitalização de crianças com BVA tem aumentado nos últimos anos, entre 1 a 3% dos lactentes com BVA são hospitalizados e até 15% necessitam ser admitidos em unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP), em 70% dos casos de bronquiolite é registrada a presença do VSR, as infecções por vírus sincicial respiratório (VSR) são a primeira causa de

hospitalização de crianças no primeiro ano de vida e causam pelo menos 3,4 milhões de admissões hospitalares em menores de 5 anos em todo o mundo. (Fernanda Umpierre, 2016).

Na região das Américas, estão entre as cinco principais causas de morte em crianças menores de 5 anos, a maioria das quais ocorrem em países onde a pneumonia causa aproximadamente 85% de todas as mortes por IRA, seguida pela bronquiolite aguda, com 5%. Representam a principal causa de consultas e internações hospitalares e constituem um dos primeiros motivos de procura de recursos para a saúde; razões pelas quais seu controle foi incluído entre as ações prioritárias a serem implementadas e fortalecidas em todos os países em desenvolvimento. (Shay et al., 2001).

No Brasil, as infecções respiratórias agudas são uma das principais causas de hospitalização nos últimos 5 anos, e a bronquiolite aguda como uma das suas variantes tem representado um importante título no sistema de saúde, com incidência anual de 10% em lactentes e taxa de internação geral de 1% a 5%. A taxa é maior quanto menor for a idade do paciente (2,5% menores de 12 meses e 3,7% menores de 6 meses) ou houver doenças de base. (Fernanda Umpierre, et al, 2016).

Por sua vez, 5% a 16% dos bebês internados necessitarão de transferência para a UTIP. Tudo isso, aliado ao uso excessivo de medicamentos de comprovada ineficácia, faz com que a bronquiolite seja um fardo significativo para o sistema de saúde, principalmente durante a estação epidêmica do Vírus Sincicial Respiratório (VSR) (Welliver, 2000).

A taxa de mortalidade em crianças com BVA varia de 1 a 7%, e está associada à uma taxa elevada de complicações (pneumotórax, infecções pulmonares secundárias, sepse, insuficiência respiratória progressiva e falência múltipla de órgãos (Welliver, 2000).

O declínio em crianças com bronquiolite viral aguda tem sido observado mesmo em regiões não desenvolvidas, com altas taxas de anemia e partos prematuros. A baixa está associada à manutenção do padrão obstrutivo de vias aéreas inferiores durante o tempo em suporte ventilatório. O desenvolvimento da síndrome de desconforto respiratório agudo está associado a uma mortalidade mais elevada e maior porcentagem de complicações representando o desafio atual para o tratamento de crianças com bronquiolite viral aguda. (Roberta et al., 2016).

2.3 Insuficiência respiratória aguda e complicações respiratórias associadas

Dentre as doenças que colocam em risco a vida do paciente pediátrico e, em especial, a qualidade de sua vida futura, a insuficiência respiratória aguda (IRA) é uma das mais importantes. O sistema respiratório das crianças apresenta diversas particularidades que facilitam o desenvolvimento de insuficiência respiratória. Não só a insuficiência respiratória aguda como outras doenças respiratórias ocorrem com bastante frequência na faixa etária pediátrica, o reconhecimento precoce da insuficiência respiratória é de importância fundamental (Serrano et al., 2011).

A insuficiência respiratória aguda é definida como a incapacidade do sistema respiratório de obter oxigênio (O₂) para suprir as necessidades teciduais e de eliminar dióxido de carbono (CO₂) proveniente do metabolismo celular. Define-se hipoxemia como uma pressão parcial de O₂ em sangue arterial (PaO₂) < 50 mm Hg em recém-nascidos e < 60 mm Hg em crianças maiores, e hipercapnia como PaCO₂ > 45 mm Hg, em qualquer idade (Serrano et al., 2011).

A função primária do sistema respiratório é fornecer O₂ e remover CO₂ do organismo. A respiração consiste na troca de gases entre o meio ambiente e as células (respiração externa), e na reação intracelular do O₂ com moléculas orgânicas, com produção de CO₂, água e ATP (respiração celular). A respiração externa requer a função integrada dos sistemas respiratório e cardiovascular. Clinicamente, a insuficiência respiratória se manifesta quando este sistema integrado falha em fornecer oxigenação adequadamente, evidenciada por baixa PaO₂, ou quando ocorre falha da remoção de CO₂, evidenciada pelo aumento da PaCO₂ (Martínez De Azagra et al., 2011).

Didaticamente, a insuficiência respiratória pode ser classificada em dois tipos: insuficiência ventilatória e falência da oxigenação. A insuficiência ventilatória é definida pela retenção de CO₂, que é eliminado do corpo por meio das trocas gasosas nos pulmões, durante a expiração, sendo transferido através da membrana alvéolo-capilar por gradiente de pressão entre o sangue venoso misto (PaCO₂ ~ 46 mm Hg) e o alvéolo (PCO₂ ~ 40 mm Hg). Normalmente, a quantidade de CO₂ eliminada pelos pulmões é igual à quantidade produzida pelo corpo, e diretamente proporcional à ventilação alveolar, a ventilação alveolar é a proporção de gás que entra e sai dos alvéolos e segue para as trocas com o sangue que passa pelos pulmões (Martínez De Azagra et al., 2011).

A diminuição da ventilação minuto decorrente da diminuição da frequência respiratória ocorre em situações de depressão do Sistema Nervoso Central (SNC), enquanto que o aumento da ventilação do espaço morto ocorre em situações com desequilíbrio ventilação-perfusão, com ventilação proporcionalmente maior do que a perfusão. Normalmente, a proporção de ventilação do espaço morto em relação ao volume corrente (VD/ VC) é de 30%, o aumento da ventilação do espaço morto resulta em aumento do trabalho respiratório e, quando acima de 60%, causa falência respiratória, a falência da oxigenação resulta em hipoxemia e hipóxia tecidual (FLORIN TA et al., 2017).

No quadro clínico da insuficiência respiratória aguda tem-se uma frequência respiratória geralmente aumentada (taquipneia) e pode-se observar aumento do esforço respiratório, com batimento de asas do nariz, tiragem intercostal, supra/ sub-esternal, supraclavicular, subcostal, contração da musculatura acessória da respiração e movimento paradoxal do abdome (PLINT et al., 2017).

Pode ocorrer a diminuição da frequência respiratória (bradipneia) e o aparecimento de ritmo respiratório irregular que são sinais de alerta para a deterioração das condições clínicas da criança. Gemidos expiratórios sinalizam colapso alveolar e de pequenas vias aéreas, pois, na tentativa de aumentar a capacidade residual funcional e melhorar a oxigenação, a criança fecha a glote na expiração, emitindo gemidos. O estridor inspiratório e as alterações da voz sugerem obstrução das vias aéreas superiores (extratorácicas). Sibilos e aumento do tempo expiratório ocorrem nas patologias obstrutivas das vias aéreas inferiores (asma e bronquiolite) e no edema pulmonar (FRAT; THILLE et al., 2015; MERCAT, 2015).

Podem ser observadas alterações na expansibilidade torácica na presença de efusões pleurais, pneumotórax, atelectasia, aspiração de corpo estranho e paralisia diafragmática. A ausculta de murmúrio vesicular diminuído com estertores crepitantes sugere pneumonia ou edema pulmonar. A diminuição ou abolição do murmúrio vesicular ocorre no derrame pleural, pneumotórax, atelectasia e obstrução de vias aéreas (PLINT et al., 2017).

Palidez cutânea e cianose central sinalizam hipoxemia, ressaltando-se que o aparecimento de cianose requer aproximadamente 5 g/dL de hemoglobina reduzida e, portanto, a cianose pode não aparecer em crianças anêmicas, a diminuição do nível de consciência e do tônus muscular são sinais tardios associados à fadiga, e ocorrem em fases mais avançadas da insuficiência respiratória aguda (FLORIN et al., 2017).

2.4 Uso terapêutico da cânula nasal de alto fluxo no tratamento da hipoxemia em lactentes com BVA

Cânula nasal de alto fluxo (CNAF) é um suporte respiratório que acumula evidências clínicas convincentes na bronquiolite, a eficiência do dispositivo é ideal se a configuração de fluxo corresponder à demanda inspiratória do paciente. De acordo com nossas pesquisas, uma taxa de fluxo de $<2,5 \text{ L / kg / minuto}$ seria adequada na maioria das situações (Daniel Slubowiki et al., 2020).

Há vários anos, trabalha-se no sentido de aumentar a umidificação do ar dispensado pelas fontes de ar, uma vez que esta se constitui na etapa limitante da administração de oxigênio de alto fluxo dispensado pelo nariz. A adição de ar suficientemente quente e úmido ao gás respirado permitiu que o oxigênio de alto fluxo fosse fornecido aos pacientes (Katherine et al., 2017).

A oxigenoterapia de alto fluxo por meio de uma cânula nasal pode ser uma alternativa em pacientes com hipoxemia. É uma terapia que utiliza umidificação ativa para permitir a entrega de fluxo de até 60 L / min com concentrações de oxigênio variando de 21% a 100% além de aquecer o ar a 37° C com umidade relativa de 100%, e é entregue através de um circuito inspiratório aquecido para evitar perda de calor e condensação (Katherine et al., 2017).

A cânula nasal de alto fluxo ou CNAF é uma modalidade de suporte respiratório não invasivo que fornece misturas de gases aquecidos e totalmente umidificados aos pacientes por meio de uma interface de cânula nasal, ela apoia a respiração por meio da redução da resistência inspiratória, lavagem do espaço morto da nasofaringe, redução do trabalho metabólico relacionado ao condicionamento de gás, melhora da condutância das vias aéreas e limpeza mucociliar e fornecimento de baixos níveis de pressão positiva das vias aéreas. (Daniel Slubowiki et al., 2020).

A incorporação da CNAF no tratamento de lactentes com bronquiolite viral aguda, diminuiu a necessidade do uso de ventilação mecânica invasiva, como já dito, este método de oxigenação consiste no fornecimento de um fluxo de oxigênio misturado ao ar, acima do fluxo inspiratório do paciente, o que reduz a hipoxemia e o trabalho respiratório por diminuição da morte espacial das vias aéreas, redução da resistência inspiratória e geração de pressão positiva com recrutamento alveolar em algumas situações (FRAT; THILLE et al., 2015; MERCAT, 2015).

O seu mecanismo de ação acontece por etapas, onde inicialmente ele libera o espaço morto na nasofaringe, ajudando a melhorar a fração alveolar dos gases do dióxido de carbono e do oxigênio, depois a complacência da nasofaringe é significativa no esforço inspiratório versus esforço expiratório, então a CNAF ajuda a melhorar essa relação para torná-la mais uniforme, e assim atenuar a resistência associada à nasofaringe e eliminar o trabalho relacionado à respiração (Daniel Slubowiki et al., 2020).

Após esse processo de eliminação do trabalho relacionado à respiração, ocorre o fornecimento de ar quente e úmido para as vias condutoras, melhorando a condutância pulmonar e a complacência em comparação com o ar frio e seco, em seguida o ar úmido e quente que passa pela nasofaringe reduz a taxa metabólica associada ao condicionamento gasoso que ocorre em condições usuais e finalmente titula o alto fluxo pela nasofaringe para dar pressão de distensão positiva para o recrutamento pulmonar. (Daniel Slubowiki et al., 2020).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Desenho de estudo

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa, realizada no período de agosto a dezembro de 2021.

3.2 Estratégia de busca

A busca de dados para análise foi realizada utilizando como bases de dados a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)*, via *PUBMED*, a Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a *Scientific Eletronic Library Online (SciELO)* e a *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. Como estratégia de busca, foram realizadas combinações dos descritores indexados no Medical Subject Headings (MeSH) e no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) utilizando o operador booleano “AND” através da ferramenta de busca em cada base de dados, para abranger os resultados da pesquisa. Houve a utilização dos seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na língua portuguesa: bronquiolite viral, lactente, cânula, ventilação não invasiva, e de acordo com o Medical Subject Headings (Mesh):

bronchiolitis viral, cannula, neonate, physical therapy specialty, conforme a estratégia de busca descrita no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Estratégias de buscas nas bases de dados

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIAS DE BUSCAS	RESULTADOS DAS BUSCAS
PUBMED	("Neonate, Viral Bronchiolitis" [MeSH]) AND "high flow nasal cannula" [MeSH]	25
	("Neonate, Viral Bronchiolitis" [MeSH]) AND "Pediatric emergency" [MeSH]	18
SciELO	Cânula Nasal de Alto Fluxo AND Bronquiolite Viral	37
	Cânula Nasal de Alto Fluxo AND emergências Pediátricas	13
PEDro	Pediatric Emergency AND Viral Bronchiolitis	3
	Pediatric Emergency AND Neonate	0
BVS/LILACS	Ventilación no Invasiva em bronquiolitis AND neonatos	35
	Ventilación no invasiva em bronquiolitis AND cânula nasal	54

3.2 Critérios de elegibilidade

Como critérios de elegibilidade, foram incluídos artigos disponíveis online na íntegra, sem restrição linguística e temporal, com delineamentos do tipo ensaios clínicos aleatórios ou randomizados e coortes, que retratassem a aplicabilidade da cânula nasal de alto fluxo em lactentes com bronquiolite viral aguda em emergências pediátricas, com idades entre 0 a 24 meses de ambos os sexos, com desfechos na redução do número de intubações orotraqueais e tempo de internamento hospitalar.

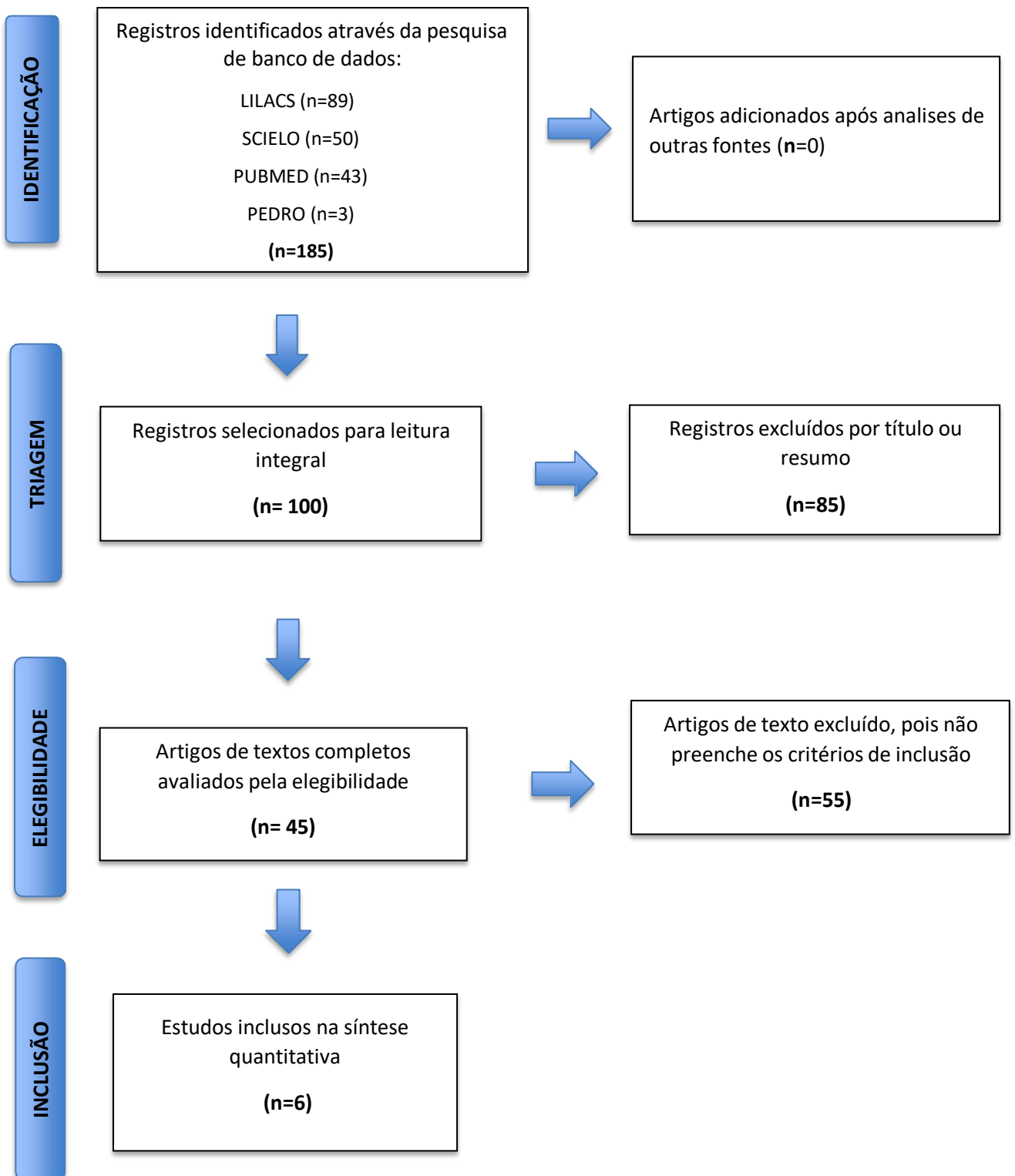
Foram excluídos artigos que apresentaram população pediátrica com outros diagnósticos respiratórios agudos ou crônicos e instabilidade hemodinâmica.

4 RESULTADOS

Dos 185 artigos científicos identificados através das estratégias de buscas, seis foram incluídos para a análise após serem submetidos a avaliação de acordo com os critérios de elegibilidade. A avaliação dos artigos encontrados foi realizada pelas autoras de forma independente, na qual, as informações obtidas foram cruzadas entre si para haver um consenso. A síntese do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos 6 artigos (**Figura 1**) está apresentada no fluxograma.

Para a exposição dos resultados foi utilizado o **Quadro 2**, que permitiu a organização das informações obtidas em colunas com o nome dos autores, ano de publicação, tipo de estudo, características da amostra, objetivos, intervenções, resultados e conclusão.

Figura 1- Fluxograma de seleção dos estudos



Quadro 2 – Descrição dos estudos selecionados

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra	Objetivo	Intervenção	Resultados	Conclusão
Zamorano et al., 2020	Estudo multicêntrico randomizado	N= 1.472 G1= (12%) uso de cânula nasal de alto fluxo G2= (23%) uso de oxigenoterapia padrão	Comparar o tratamento padrão de oxigênio com o uso de cânula nasal de alto fluxo em pacientes menores de 12 meses admitidos no pronto socorro	A manobra terapêutica foi aplicada pelos profissionais de saúde do pronto socorro logo após a admissão e o diagnóstico clínico dos pacientes	61 pacientes que falharam com oxigenoterapia padrão foram resgatados com terapia de CNAF com sucesso	O estudo foi essencial pra demonstrar a eficácia, superioridade e segurança da CNAF nesse grupo de pacientes, quando comparada com a oxigenoterapia padrão, afim de estender seu uso para outros grupos internados nessas unidades

Panciatici et al., 2019	Ensaio randomizado	(n 135) G1= (72, 53,3%) usaram CNAF em pacientes com bronquiolite viral aguda fora da UTIP. G2 = (63, 46,7%) não fizeram uso da CNAF fora da UTIP	Comprovar a eficácia do uso de CNAF como suporte respiratório em bebês com bronquiolite viral aguda fora das UTIP	O monitoramento contínuo do paciente com monitor cardiorrespiratório era usual (n=58,80%), a equipe de enfermagem era responsável por 2,7 crianças em CNAF e verificava os sinais vitais de 6 a 8 vezes por dia	Os pacientes do grupo 1 tiveram um índice de alta hospitalar maior do que o grupo 2	O tratamento da bronquiolite viral aguda é apenas de suporte, e a cânula nasal de alto fluxo (HFNC) é um suporte respiratório que acumula evidências clínicas convenientes na bronquiolite, e está sendo cada vez mais usada fora das UTIP
----------------------------	-----------------------	---	---	--	---	--

Milési C et al., 2017	Ensaio clínico multicêntrico randomizado	(142) G 1: (n=71) Usaram 7 cmH2O no CPAP G 2: (n=71) Usaram 2 L/kg/min de oxigenoterapi a administrada com HFNC	Comparar o uso de oxigenoterapia pela CNAF com o uso de CPAP	Os bebês de até 6 meses com bronquiolite viral aguda moderada a grave de 5 unidades de terapia intensiva, usando critérios pré- especificados passaram 4 meses por randomização	Os desfechos incluiram taxa de sucesso do grupo 2 após cruzamento. A redução da taxa de intubação, a redução do tempo de internação e de eventos adversos graves, foi consideravelmente maior que a do grupo 1	A análise de superioridade indicou um risco de sucesso de 1,63 com o suporte respiratório alternativo, dessa forma as crianças pequenas com BVA moderada a grave tem sucesso com tratamento inicial de HFNC já que a sua taxa de falha se mostrou inferior à do CPAP
--------------------------	--	--	---	--	--	---

Almassio et al., 2019	Estudo de coorte retrospectivo	(n=441) Fizeram uso de HFO	Apresentar a experiência com HFO em uma enfermaria de média e baixa complexidade para o tratamento de bronquiolite e infecção aguda do trato respiratório inferior (LRTI)	Foi administrado a 54 pacientes com idade média de 7,4 meses (27 dias-36 meses), os pacientes incluídos no estudo não apresentavam morbidades associadas, e os pacientes apresentavam Sat O2 menor que 92% e ainda mantinham mecanismos ventilatórios deficientes, depois de receberem mais de 2L/min de O2 por cânula nasal e terem FiO2 > 40%	12 dos 54 pacientes incluídos no estudo foram transferidos para UTIP, dos pacientes que permaneceram na enfermaria,,64,8% melhoraram CF e FR após 4 horas	A HFO é uma opção terapêutica para diminuir a admissão de pacientes na UTIP com dificuldades respiratórias moderadas
--------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	--	---	---	---

Franklin et al., 2019	Estudo randomizado	(n=78) G1: (n=39) Fizeram tratamento padrão com oxigênio subnasal G2: (n=39) Fizeram tratamento com a terapia de cânula nasal de alto fluxo	Comparar o tratamento de bebês com bronquiolite internados em 17 departamentos de emergência fazendo uso padrão de oxigênio subnasal com bebês que fazem uso de HFO	Foi observada a frequência cardíaca , a frequência respiratória, a necessidade de oxigênio no braço de terapia HFNC e a necessidade de oxigênio no braço de terapia com oxigênio subnasal	Nos pacientes que fizeram uso de HFO a frequência cardíaca permaneceu inalterada ou teve melhora significativa, bem como a frequência respiratória, e não houve necessidade de aumento do fluxo de oxigênio na cânula nasal, a Fio2 excedeu 40% para manter uma SpO2 maior que 92%, e quando comparada a terapia de oxigênio subnasal que excede 2L/ min para manter uma saturação maior que 92%	A terapia com cânula nasal de alto fluxo (HFNC) surgiu como novo método para fornecer fluxo de ar umidificado e para fornecer uma forma não invasiva de suporte de pressão positiva com fração de oxigênio titulável
--------------------------	-----------------------	--	---	---	--	--

MILANI et al., 2016	Estudo observacional prospectivo	N=36; G1: (n= Fizeram uso de oxigenoterapi a de alto fluxo no tratamento de BVA G2: (n= Fizeram uso de oxigenoterapi a padrão	Comparar CNAF com sistema de baixo fluxo em lactentes com BVA moderada a grave em um hospital em Milão, na Itália	Foi analisado e monitorado pelo sistema Airvo2 da Fisher e Paykel Healthcare®, com fluxo de 8ml/kg x FR x 0,3	Foi observado que ainda durante o tratamento a CNAF já era superior ao oxigênio de baixo fluxo para produzir um resultado clínico favorável e eficaz	O resultado do tratamento com HFNC foi superior em relação a oxigenoterapia de baixo fluxo no tratamento de bronquiolite grave aguda em bebês com menos de 12 meses
------------------------	--	---	---	---	---	---

Legenda: N- número total da população; G1- grupo 1; G2- grupo 2; CNAF- cânula nasal de alto fluxo; UTIP- unidade de terapia intensiva pediátrica; HFNC- cânula nasal de alto fluxo; BVA- bronquiolite viral aguda; LRTI- infecção aguda do trato respiratório inferior; Sat- saturação; CF- capacidade funcional; FR- frequência respiratória; HFO- ventilação de alta frequência;

A principal indicação para o uso da oxigenoterapia de alto fluxo foi a bronquiolite aguda, mesmo em artigos que envolviam outros tipos de patologias, e para suporte ventilatório da insuficiência respiratória hipoxêmica causada pela mesma. O vírus mais comum encontrado na população dos estudos foi o Vírus Sincicial Respiratório (VSR), pode-se observar que a amostra utilizada pelos autores variou bastante, de 1472 a 36 lactentes, nos grupos de Franklin et al. (2018) e Milani et al. (2016), respectivamente, com perfis parecidos e idades ficando em torno de 0 a 24 meses devida, sendo monitorados pelo sistema Airvo2 da Fisher e Paykel Healthcare®, e avaliados clinicamente.

5 DISCUSSÃO

Foi possível verificar que ainda não há um consenso sobre a utilização do CNAF, principalmente em setores de emergência. Dos estudos selecionados, randomizados e observacionais, retrospectivo e prospectivo, houveram algumas divergências como o benefício ou malefício do alto fluxo, a possibilidade de sua terapia reduzir internamentos mais prolongados, como internamentos em UTI e possíveis intubações.

Milani et al (2016) mostraram que o manejo de bebês hospitalizados por bronquiolite moderada a grave com a cânula nasal de alto fluxo, em comparação com a estratégia padrão de fornecimento de oxigênio de baixo fluxo, pareceu mais eficaz para a melhoria da frequência respiratória, esforço respiratório, capacidade de alimentação e duração da suplementação de oxigênio, com redução no tempo de internação. Onde o grupo CNAF precisou de suplementação de oxigênio por dois dias a menos do que o outro grupo e as internações foram três dias mais curtas.

Corroborando este resultado favorável ao alto fluxo, tem-se o estudo de Almassio et al (2019), que demonstrou que esta terapia é uma boa alternativa para redução nas admissões à UTI, acrescentando ainda ser de fácil implementação e não relatando efeitos adversos.

Zamorano et al (2020) mostraram a predileção do uso da cânula nasal de alto fluxo para tratamento de bronquiolite viral aguda nos prontos-socorros e em emergências pediátricas, mesmo que ainda recente quando comparado com a oxigenoterapia padrão, principalmente pelo fato de diminuir os danos da mucosa respiratória superior, melhorar a depuração de secreções, diminuir a inflamação das

vias aéreas e a broncoaspiração produzida pelo ar frio, corroborando em uma melhor tolerância e conforto da terapia.

Apesar desse resultado, Franklin et al (2019) afirmaram em sua pesquisa a partir da síntese de 9 estudos realizados anteriormente, que quando comparada com o uso de CPAP a terapia de cânula nasal de alto fluxo não apresenta um resultado inferior, promovendo ainda uma taxa de falha reduzida e a prevenção de admissões no setor de terapia intensiva, mas teve uma maior necessidade de mudança no método de suporte ventilatório, questionando assim, a sua superioridade nas taxas de falha.

Milési et al (2017) concluíram que mesmo com a pouca diversidade de estudos que demonstrem as variáveis clínicas para determinação da falha da terapia com cânula nasal de alto fluxo, foi possível encontrar diferença significativa nos parâmetros de frequência respiratória (FR) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂), desde os 30 minutos iniciais da terapia até 6 horas de utilização, tendo um aumento gradativo e satisfatório dos parâmetros proporcional ao tempo.

Neste cenário, Panciatici et al (2019) afirmam que além dos benefícios já citados e da evolução dos parâmetros, a terapia com cânula nasal de alto fluxo permite uma redução na admissão dos pacientes no setor de terapia intensiva, sendo eficaz inclusive no tratamento desse grupo de pacientes, fora das unidades de terapia intensiva pediátrica e emergências pediátricas, porém concordam quanto ao fato de existirem poucos estudos sobre parâmetros que indiquem as taxas de falha e sucesso da terapia, de forma usual e isolada, e quando comparada com outras terapias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos que existe a busca e aceitação da oxigenoterapia de alto fluxo como alternativa entre a oxigenoterapia padrão de baixo fluxo e a ventilação não invasiva.

É registrada a necessidade de redução de internamentos hospitalares que geram alto custo, entre outros efeitos inerentes ao internamento prolongado como perda de funcionalidade, maior exposição à vírus e bactérias hospitalares, entre outros, e por isso a necessidade de métodos eficientes, de baixo custo e que reduzam o período de estadia hospitalar.

Porém, ainda não há um desfecho bem definido quanto à utilização do alto fluxo nas emergências, com poucos trabalhos recentes mundialmente mostrando esta aplicabilidade, inclusive encontrando dados contraditórios no mesmo estudo.

Nesse contexto, verifica-se a necessidade de mais trabalhos, com amostras maiores, mais específicas e com maior rigor metodológico, para avaliar os benefícios e a eficiência da cânula nasal de alto fluxo nas unidades de emergência pediátrica em lactentes com bronquiolite viral aguda.

REFERÊNCIAS

ALMASSIO AB, GONZÁLEZ RM, LUINI A, POLIZZI DA, et al. Oxigenoterapia de alto flujo: Experiencia en pediatría en un hospital general. **Medicina Infantil** 2019; 26(4):364-367.

ALMASSIO AB, GONZÁLEZ RM, LUINI A, POLIZZI DA, et al. Oxigenoterapia de alto flujo: Experiencia en pediatría en un hospital general. **Medicina Infantil** 2019; 26(4):364-367.

Barbato A, et al. Muertes domiciliarias por infección respiratoria aguda en el partido de la matanza, Buenos Aires, Argentina. In: Investigaciones operativas sobre el control de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en niños en América Latina y el Caribe. 1998. (Serie HCT/AIEPI-3.E. **OPS/OMS**).

Benguigui Y, Valenzuela C, editores. Investigaciones operativas sobre el control de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en niños en América Latina y el Caribe. **OPS/ OMS**; 1998.

Bronchiolitis in children: diagnosis and management. **NICE guideline**, 2015.

Calegari T, Queiroz DA, Yokosawa J, Silveira HL, Costa LF, Oliveira TF, et al. Clinical-epidemiological evaluation of respiratory syncytial virus infection in children attended in a public hospital in midwestern Brazil. **Braz J Infect Dis**. 2005;9(3):156-61.

Chatkin JM, Fitennan Molinari J. Estudio de fallecimientos infantil por neumonía mediante encuesta domiciliaria. In: Benguigui Y, editor. Investigaciones operativas sobre el control de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en Brasil. **OPS/OMS**; 1999.

CHIKATA Y, IZAWA M, OKUDA N, ITAGAKI T, et al. Humidification performance of two high-flow nasal cannula devices: a bench study. **Respir Care** 2014; 59:1186-90. Efficacy and safety of high flow nasal oxygen for children with bronchiolitis: systematic review and meta-analysis. Dafydd C, Saunders BJ, Kotecha SJ, Edwards MO. **BMJ Open Respir Res**. 2021 Jul;8(1):e000844. doi: 10.1136/bmjresp-2020-000844.PMID: 34326153

FLORIN TA, PLINT AC, ZORC JJ. Viral Bronchiolitis. **Lancet** 2017; 389(10065):211-224.

FRANKLIN D, BABL FE, SCHLAPBACH LJ, CRAIG S, et al. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. **N Engl J Med** 2018; 378(12):1121-1131.

Franklin D. Fraser J.F. Schibler A. Respiratory support for infants with bronchiolitis, a narrative review of the literature. **Pediatr Respir Rev.** 2019; 30: 16-24.

FRAT JP, THILLE AW, MERCAT A, GIRAULT C, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. **N Engl J Med** 2015; 372:2185-96.

GONZÁLEZ F, GONZÁLEZ M, RODRÍGUEZ R. Impacto clínico de la implantación de la ventilación por alto flujo de oxígeno en el tratamiento de la bronquiolitis en una planta de hospitalización pediátrica. **An Pediatr (Barc)** 2013; 78(4):210-5.

Hasegawa K, Tsugawa Y, Brown DF, Mansbach JM, Camargo CA., Jr Trends in bronchiolitis hospitalizations in the United States, 2000-2009. **Pediatrics.** 2013;132(1):28–36. doi: 10.1542/peds.2012-3877. - [DOI](#) - [PMC](#) - [PubMed](#)

Jeliffe D. Pediatrics. In: King M, editor. Medical care in developing countries. Cap. 13. Nairobi, **Oxford: University Press;** 1966.

KEPREOTES E, WHITEHEAD B, ATTIA J, OLDMEADOW C, et al. High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial. **Lancet** 2017; 389:930-9.

Meissner HC. Selected populations at increased risk from respiratory syncytial virus infection. **Pediatr Infect Dis J.** 2003;22(2 Suppl):S40-4; discussion S44-5.

MILANI GP, PLEBANI AM, ARTURI E, et al. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. **Acta Paediatr.** 2016; 105(8):e368-e372.

MILANI GP, PLEBANI AM, ARTURI E, et al. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. **Acta Paediatr.** 2016; 105(8):e368-e372.

MOURA AA, PIMENTEL AM, CARVALHO AP, KIERTSMAN B, et al. Diretrizes para o manejo da infecção causada pelo vírus sincicial respiratório (VSR) - 2017.

Sociedade Brasileira de Pediatria 2017.

National Institute for Health and Care Excellence. Bronchiolitis: diagnosis and management of bronchiolitis in children. (**Clinical guideline ng9**.) 2015.

Non-invasive respiratory support for the management of transient tachypnea of the newborn. Moresco L, Romantsik O, Calevo MG, Bruschetti M. **Cochrane Database**

Syst Rev. 2020 Apr 17;4(4):CD013231. doi:

10.1002/14651858.CD013231.pub2.PMID: 32302428

Oñoro G, Pérez Suárez E, Iglesias Bouzas MI, Serrano A, Martínez De Azagra A, García-Teresa MA, et al. [Severe bronchiolitis. Changes in epidemiology and respiratory support]. **An Pediatr (Barc)**. 2011;74(6):371-6. Spanish.

Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Acciones de salud materno-infantil a nivel local: según las metas de la Cumbre Mundial en favor de la infancia. **OPS/OMS**; 1996.

Panciatici M, Fabre C, Tardieu S, Sauvaget E, Dequin M, Stremler-Le Bel N, Bosdure E, Dubus JC. Use of high-flow nasal cannula in infants with viral bronchiolitis outside pediatric intensive care units. **Eur J Pediatr**. 2019 Oct;178(10):1479-1484. doi: 10.1007/s00431-019-03434-4. Epub 2019 Aug 1. PMID: 31372745.

PINCHAK C, et al. Experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación. **Arch. Pediatr** 2019; 90(5):257-269.

PINCHAK C, et al. Experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación. **Arch. Pediatr** 2019; 90(5):257-269.

Pio A, Leowski J, ten Dam HG. La magnitud del problema de las infecciones respiratorias agudas. II Seminario Regional sobre infecciones respiratorias agudas en niños y supervivencia infantil. 29-31 de octubre. Rio de Janeiro, Brasil: **OPS/OMS**; 1984.

PIRES P, MARQUES C, MASIP J. Cânulas Nasais de Alto Fluxo: Uma Alternativa de Oxigenoterapia na Insuficiência Respiratória Aguda. **Medicina Interna** 2018; 25(2):123-133.

Rodríguez Núñez A, Martínón Torres F, Martínón Sanchez JM; Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. [Ventilation in special situations. Mechanical ventilation in bronchiolitis]. **An Pediatr (Barc)**. 2003;59(4):363-6. Spanish.

Salvatierra-González R, Benguigui Y. Resistencia antimicrobiana en las Américas: magnitud del problema y su contención. **OPS/OMS**; 2000.

Shay DK, Holman RC, Newman RD, Liu LL, Stout JW, Anderson LJ. Bronchiolitis-associated hospitalizations among US children, 1980-1996. **JAMA**. 1999;282(15):1440-6.

Shay DK, Holman RC, Roosevelt GE, Clarke MJ, Anderson LJ. Bronchiolitis-associated mortality and estimates of respiratory syncytial virus-associated deaths among US children, 1979-1997. **J Infect Dis**. 2001;183(1):16-22.

SINHA IP, MCBRIDE AK, SMITH R, FERNANDES RM. Continuous positive airway pressure and high flow nasal cannula oxygen in bronchiolitis. **Chest** 2015; 148:810–23.

SLAIN KN, SHEIN SL, ROTTA AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. **J Pediatr (Rio J)** 2017; 93:36-45

Slain KN, Shein SL, Rotta AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. **J Pediatr (Rio J)**. 2017 Nov-Dec;93 Suppl 1:36-45. doi: 10.1016/j.jpmed.2017.06.006. Epub 2017 Aug 15. PMID: 28818509.

Stockman LJ, Curns AT, Anderson LJ, Fischer-Langley G. Respiratory syncytial virus-associated hospitalizations among infants and young children in the United States, 1997-2006. **Pediatr Infect Dis J**. 2012;31(1):5-9.

Tan L, Gutiérrez A, Freire M. Manejo en el hogar de niños con tos y respiración rápida en Bolivia, Ecuador, la República Dominicana y Guatemala: hallazgos de encuestas e implicaciones para los programas de Plan Internacional. In: Benguigui Y, Valenzuela C, editores. Investigaciones operativas sobre el control de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en niños en América latina y el Caribe. 1998. (Serie HCT/AIEPI-3.E. **OPS/OMS**).

- Wang EE, Law BJ, Stephens D. Pediatric Investigators Collaborative Network on Infections in Canada (PICNIC) prospective study of risk factors and outcomes in patients hospitalized with respiratory syncytial viral lower respiratory tract infection. **J Pediatr**. 1995;126(2):212-9.
- WEGNER A. Cánula nasal de alto flujo en pediatría. *Neumol Pediatr* 2017; 12(1):5-8.
- Weisman LE. Populations at risk for developing respiratory syncytial virus and risk factors for respiratory syncytial virus severity: infants with predisposing conditions. **Pediatr Infect Dis J**. 2003;22(2 Suppl):S33-7; discussion S37-9.
- Welliver R.C. Review of epidemiology and clinical risk factors for severe respiratory syncytial virus (RSV) infection. **J Pediatr**. 2003; 143: S112-S117.
- Wright M, Piedimonte G. Respiratory syncytial virus prevention and therapy: past, present, and future. **Pediatr Pulmonol**. 2011;46(4):324-47.
- ZAMORANO AV; MÉNDEZ MP. Bronquiolitis aguda: tratamiento de la insuficiencia respiratoria. **Neumol Pediatr** 2020; 15(1):245-250.