

USO DA OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUXO EM PEDIATRIA E NEONATAL: REVISÃO DE LITERATURA**HIGH FLOW OXYGEN THERAPY USAGE IN PEDIATRICS AND NEONATAL: A REVIEW OF THE LITERATURE****USO DE LA OXÍGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN PEDIATRÍA Y NEONATAL: REVISIÓN DE LITERATURA**

Nathalia Cavalcante Rosa¹, Renata Rolim², Tatiana Roberto Aleixo de Almeida³, Ana Maria Gonçalves Carr⁴

Submetido: 25/08/2016

Aprovado: 18/08/2017

RESUMO

Introdução: oxigenoterapia de alto fluxo se refere a terapia ventilatória não-invasiva de entrega de mistura de oxigênio com ar aquecido e umidificado pelo nariz via adequada e confortável prong/cânula, com fluxo de pelo menos 1 litro/minuto. **Objetivo:** estudar as indicações e vantagens no uso do alto fluxo em pediatria e neonatal. **Método:** pesquisa do tipo revisão bibliográfica, do total de 239 artigos encontrados, selecionados 14 que contemplavam o uso do alto fluxo em pediatria no tratamento de patologias pulmonares. **Resultados:** encontrado o uso do alto fluxo para suporte ventilatório na prematuridade e bronquiolite aguda, que cursaram com insuficiência respiratória ou no pós-extubação programada. Houve melhora dos parâmetros clínicos, resolução de atelectasias, diminuição dos índices de admissão na unidade de terapia intensiva e resultados semelhantes para crianças maiores. **Conclusão:** alto fluxo largamente utilizado em prematuros para suporte ventilatório e na bronquiolite aguda, sendo o dispositivo Fisher & Paykel® o mais utilizado.

Descritores: Oxigenoterapia; Terapia Respiratória; Pediatria; Prematuridade Neonatal.

ABSTRACT

Introduction: high flow oxygen therapy is a non-ventilator therapy, which delivers a mixture of heated and humidified gas through the nose via an adequate and comfortable prong/cannula, with a flow of at least 1 liter/minute. **Objective:** study new indications and advantages of high flow in pediatrics and neonatal. **Method:** bibliographic review, from 239 found articles, selected 14, which contemplates the usage of high flow

¹ Fisioterapeuta do Hospital da Associação de Assistência a Criança Deficiente. Discente da pós-graduação Lato Sensu em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto, Pediátrico e Neonatal da Faculdade Inspirar (Unidade São Paulo). E-mail: nathy.c.rosa@gmail.com. Endereço para correspondência: Rua Tietê, 1430 – Bairro Rudge Ramos – São Bernardo do Campo – SP. Telefone: (11) 98258-0754.

² Fisioterapeuta do Hospital Frei Galvão. Discente da pós-graduação Lato Sensu em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto, Pediátrico e Neonatal da Faculdade Inspirar (Unidade São Paulo). E-mail: rolimruas@gmail.com.

³ Fisioterapeuta da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Feliz. Discente da pós-graduação Lato Sensu em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto, Pediátrico e Neonatal da Faculdade Inspirar (Unidade São Paulo). E-mail: tatianaalmeida60@yahoo.com.br.

⁴ Mestre em Ciências pela FMUSP. Especialista em Fisioterapia Pediátrica. Aprimoramento em Fisioterapia em Terapia Intensiva pelo HCFMUSP. Docente da pós-graduação Lato Sensu em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto, Pediátrico e Neonatal da Faculdade Inspirar (Unidade São Paulo). E-mail: anacarr@uol.com.br.

in pediatrics in the treatment of pulmonary diseases. **Results:** found the usage for ventilation support in prematurity and in acute bronchiolitis, whom attended with respiratory insufficiency or in programmed post extubation. It was pointed out the improvement of clinic parameters, resolution of atelectasis in addition to reduction of indices of admission in intensive care units and similar results for older children. **Conclusion:** high flow widely used in premature for ventilator support in prematurity and in acute bronchiolitis, been Fisher & Paykel® the most used device.

Descriptors: Oxygen Inhalation Therapy; Respiratory Therapy; Pediatrics; Infant Premature.

RESUMEN

Introducción: oxigenoterapia de alto flujo se refiere a la terapia ventilatoria no invasiva de entrega mezclada de oxígeno con aire calentado y humidificado por la nariz vía adecuada y cómoda prong/cánula, con flujo igual o superior a 1 litro/minuto. **Objetivo:** Estudiar las indicaciones y ventajas en el uso de alto flujo en pediatría y neonatal. **Metodología:** investigación del tipo revisión bibliográfica, de un total de 239 artículos encontrados, seleccionados 14 donde se contemplaba el uso de alto flujo en pediatría en el tratamiento de patologías pulmonares. **Resultados:** encontrado el uso del alto flujo para soporte ventilatorio en la prematuridad y bronquiolitis aguda, que se cursó con insuficiencia respiratorio o en la postextubación programada. Hubo una mejora de los parámetros clínicos, resolución de atelectasias, disminución de los niveles de admisión en la unidad de cuidados intensivos (UCI/UTI) y resultados similares para los niños más grandes. **Conclusión:** alto flujo utilizado en grandes porciones en prematuros para soporte ventilatorio y en la bronquiolitis aguda, siendo el dispositivo Fisher & Paykel® el más utilizado.

Palabras clave: Oxigenoterapia; Terapia Respiratoria; Pediatría; Prematuridad Neonatal.

INTRODUÇÃO

Oxigenoterapia de alto fluxo se refere a terapia ventilatória não-invasiva de entrega de uma mistura de oxigênio com ar aquecido e umidificado pelo nariz via uma adequada e confortável prong/cânula, com fluxo de pelo menos 1 litro/minuto, variando geralmente entre 5-40 litros/minuto^{1,2}. O uso de alto fluxo de oxigênio pode fornecer pressão expiratória final positiva (PEEP), variando entre 1,7 e 4,8 cmH₂O^{1,3}.

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 funcional⁴.

Nos últimos anos, a terapia de alto fluxo se tornou popular e tem sido utilizada em muitas unidades de terapia intensiva neonatal. Dentre as vantagens de uso destacam-se a facilidade na aplicação, maior conforto, menor risco de trauma, melhor adaptação ao rosto de bebês, melhor alimentação e laço entre o bebê e os pais⁵.

A oxigenoterapia de alto fluxo tem sido utilizada como suporte respiratório nos casos de apneia em prematuros, síndrome do desconforto respiratório e doença pulmonar crônica, além de ser utilizada para retirada da assistência respiratória como ventilação mecânica invasiva e não-invasiva^{3,4,6}.

Apesar dos avanços nos cuidados intensivos da medicina neonatal, danos pulmonares induzidos pela ventilação continuam contribuindo para morbidade e mortalidade. Em um esforço para diminuir estes danos, muitos

centros implementaram um método não-invasivo para ventilação. Estes esforços incluíram o uso de CPAP (*Continuous Positive Airway Pressure*) nasal e mais recentemente o sistema de cânula nasal de alto fluxo aquecido e umidificado⁷.

O CPAP nasal é benéfico na melhora da troca gasosa em crianças prematuras, pois melhora a capacidade residual funcional, diminui atelectasias e reduz o *shunt* intrapulmonar direita para esquerda. Em contrapartida, o principal mecanismo de ação da terapia de alto fluxo é pela lavagem do espaço morto da cavidade nasofaríngea, além de reduzir o espaço morto total e resultar em melhor ventilação alveolar e melhor valor de ventilação minuto. O alto fluxo também minimiza a resistência inspiratória associada com a nasofaringe por fornecer fluxo de gás que alcança ou excede o pico de fluxo do paciente, assim reduzindo o esforço respiratório dado pelo aumento da resistência⁷⁻⁹.

A literatura a respeito do uso da oxigenoterapia de alto fluxo ainda é bastante restrita e conflitante, a maioria dos artigos mostra um nível fraco de evidência para o uso no tratamento de patologias pulmonares pediátricas uma vez que utilizam amostras pequenas ou metodologias pouco claras. 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.

Diante destes questionamentos, esta revisão bibliográfica se faz necessária a fim de abordar em único trabalho os reais benefícios do

método e padronizar o uso da oxigenoterapia de alto fluxo em pediatria, dado pelos benefícios alcançados em artigos com maior nível de evidência científica.

O objetivo desta revisão foi estudar as indicações e vantagens no uso da oxigenoterapia de alto fluxo em pediatria e neonatologia.

MÉTODO

Esta pesquisa é do tipo revisão bibliográfica. Foi realizada uma revisão de literatura utilizando as bases de dados da Bireme (SciELO, MEDLINE e LILACS) e da PubMed para o período de 2007 a 2014.

Os seguintes termos foram utilizados para identificar artigos em português, inglês, espanhol e japonês: *high flow oxygen*; recém-nascido; lactente; criança, pré-escolar; criança; *child birth-18 years old*; *infant birth-23 years old*.

Após a busca, foi encontrado um total de 239 artigos (109 na Bireme e 130 na PubMed) na íntegra. A partir da leitura completa dos mesmos, foram selecionados 14 artigos que contemplavam o tema proposto sendo que os fatores relevantes para seleção foram o uso da oxigenoterapia de alto fluxo em pediatria no tratamento de qualquer patologia pulmonar. Os dados dos artigos foram coletados a partir da leitura de seus métodos, resultados e discussão.

Foram incluídos artigos que abordaram uso da oxigenoterapia de alto fluxo em prematuros, recém-nascidos termo, lactentes, crianças e manequins pediátricos. Foram selecionados artigos que indicavam a oxigenoterapia de alto fluxo na bronquiolite, para

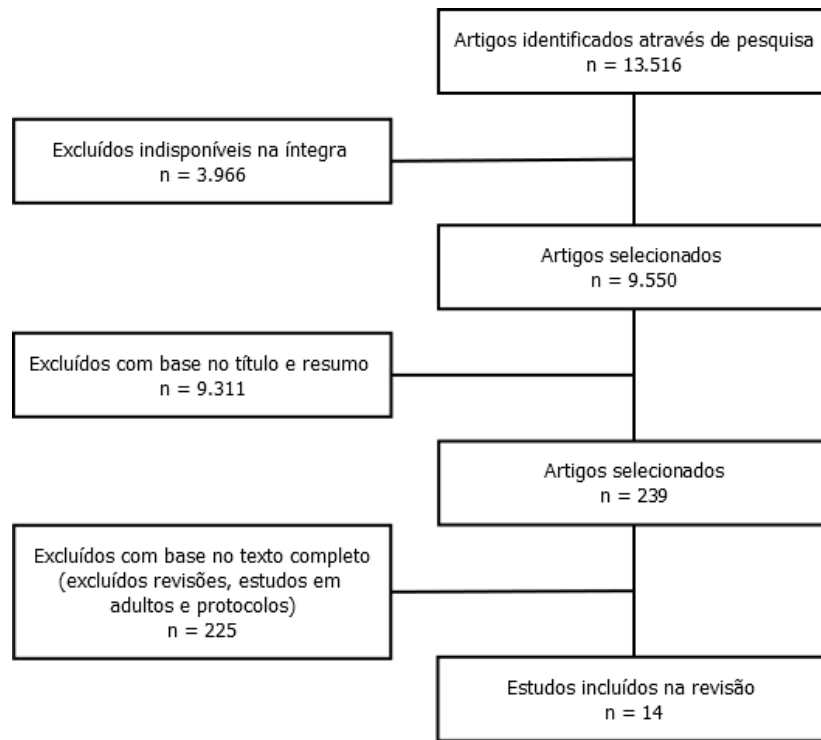
suporte ventilatório na prematuridade, desconforto respiratório, insuficiência respiratória leve/moderada hipercápnica ou hipóxica, em atelectasia, pós-extubação e na apneia obstrutiva do sono.

Foram excluídos artigos de revisões de literatura, que abordavam o tema no paciente adulto e estudos de protocolo.

RESULTADOS

O processo de seleção dos artigos está representado em organograma (Imagem 1) abaixo:

Imagem 1 – Organograma do processo de seleção dos artigos para este estudo



Após a revisão de literatura, foram selecionados 14 estudos que se encontram discriminados na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Estudos sobre oxigenoterapia de alto fluxo em pediatria e neonatologia

Artigo	Estudo	Amostra, idade e patologia	Indicação	Sistema de alto fluxo	Resultados
--------	--------	----------------------------	-----------	-----------------------	------------

MARTINEZ; SÁNCHEZ; FERNÁNDEZ, 2013	Observacional	$n = 25$ < 18 meses Bronquiolite	Suporte ventilatório	<i>Fisher & Paykel®</i> (10-15l/min)	I. Melhora de parâmetros clínicos II. Menor admissão em UTI
URBANO et al., 2012	Experimental	$n = 2$ (manequins)	-	<i>Fisher & Paykel®</i> (0-30l/min)	CPAP de baixo nível
YOON et al., 2011	Observacional	$n = 51$ Entre 25-30 semanas de idade gestacional Prematuridade	Suporte ventilatório	<i>Fisher & Paykel®</i>	Sem diferença com CPAP
CAMPAÑA et al., 2014	Ensaio clínico	$n = 75$ ≤ 6 meses Bronquiolite	IRpA	<i>Fisher & Paykel® ou Vapotherm®</i>	I. Sem diferença com CNO2 II. Menor admissão em UTI
TEJERA et al., 2013	Observacional	$n = 23$ < 2 anos Bronquiolite	IRpA	<i>Fisher & Paykel®</i> (8-10l/min)	I. Melhora de parâmetros clínicos II. Menor admissão em UTI
PAULA et al., 2014	Relato de caso	$n = 2$ Caso 1: 35 semanas de idade gestacional Caso 2: RN termo Choque séptico e peritonite	Atelectasia	<i>Fisher & Paykel®</i> (7l/min)	Reversão da atelectasia

		meconial			
JONGH et al., 2014	Experimental	<i>n</i> = 20 Entre 28-40 semanas de idade gestacional Prematuridade e patologias com IRpA	IRpA	<i>Vapotherm</i> ® (3-5l/min)	Reversão de IRpA
MANLEY et al., 2013	Ensaio clínico	<i>n</i> = 303 < 32 semanas de idade gestacional Prematuridade	Pós-extubação	<i>Fisher & Paykel</i> ® (5-6l/min)	Sem diferença com CPAP
TESTAA et al., 2014	Ensaio clínico	<i>n</i> = 89 < 18 meses Pós-operatório de cirurgia cardíaca	IRpA	<i>Fisher & Paykel</i> ® (8-20l/min)	Melhora da PaO ₂ e PaO ₂ /FiO ₂
SHOEMAKER et al., 2007	Observacional	<i>n</i> = 101 < 30 semanas de idade gestacional Prematuridade	Suporte ventilatório e Pós-extubação	<i>Vapotherm</i> ® (2,5-8l/min)	Sem diferença com CPAP
YODER et al., 2013	Ensaio clínico	<i>n</i> = 432 Termo entre 28- 42 semanas de idade gestacional Prematuridade	Suporte ventilatório e Pós-extubação	<i>Fisher & Paykel</i> ®, <i>Vapotherm</i> ® e <i>Comfort Flo</i> ® (3-5l/min)	Sem diferença com CPAP
MCGINLEY et al., 2009	Experimental	<i>n</i> = 12 Entre 5-15 anos Apneia	Apneia obstrutiva do sono	Alto fluxo (20l/min)	Coadjuvante a adenoamigdale ctomia

		obstrutiva do sono			
VILLAESCUSA et al., 2008	Observacional	n = 16 Entre 2-156 meses Patologias com IRpA	IRpA	Vapotherm® (10-25l/min)	Melhora de parâmetros clínicos
FIGUERUELO et al., 2011	Observacional	n = 34 Entre 9-204 meses Patologias com IRpA	IRpA	Fisher & Paykel® (até 50l/min)	Reversão de IRpA

Do total 4 estudos foram do tipo ensaio clínico (forte nível de evidência), 3 experimentais (médio nível de evidência), 6 observacionais (médio nível de evidência) e 1 relato de caso (fraco nível de evidência), sendo que 6 deles foram do tipo prospectivo e 4 deles foram randomizados.

Pode-se observar que a principal indicação patológica para o uso da oxigenoterapia de alto fluxo foi a bronquiolite aguda e para suporte ventilatório na prematuridade, onde ambos cursavam com insuficiência respiratória (hipóxica, hipercápnica, leve a moderada), observado em 6 estudos, utilizada como suporte ventilatório não-invasivo na admissão do paciente em progressão de dificuldade respiratória ou no pós-extubação programada, observado em 5 estudos. Também foi encontrado o uso na apneia obstrutiva do sono, em pós-operatório de cirurgia cardíaca e em um estudo de casos de choque séptico e peritonite meconial que cursaram com atelectasias.

O perfil de pacientes variou entre prematuros desde 25 semanas de idade gestacional, bebês nascidos a termo, lactentes até crianças com 17 anos de idade, sendo que a

maioria utilizou prematuros e lactentes como amostra. Houve um estudo que utilizou manequins. O número de participantes dos estudos variou de 2 até 432.

Houve semelhança entre os dispositivos utilizados, porém muito pouca semelhança entre fluxo e fração inspirada de oxigênio empregados. A maior parte dos estudos, 10 entre os 14, utilizou o sistema de alto fluxo da *Fisher & Paykel®*, porém foi observado o uso dos sistemas da *Vapotherm®* e *Comfort Flo®*. O fluxo variou de 1 a 50l/minuto, sendo observado que a maioria utilizou fluxos entre 3-10l/minuto. A FiO_2 foi utilizada para manter níveis aceitáveis de SpO_2 ou ainda foi iniciada por 100% e sendo decrescente com a melhora clínica do paciente e desejada pelo profissional. O aquecimento é pouco descrito pelos autores, é notado o uso da temperatura de 38°C no sistema aquecido e umidificado. As interfaces utilizadas foram a cânula ou cateter nasal pediátrico, máscara nasal de silicone, máscara oronasal, prong nasal e cânula nasal adulto, sendo que a mais utilizada foi a cânula nasal pediátrica.

Foi observado que o *CPAP* nasal, nebulização de Epinefrina, cateter nasal de oxigênio e VMNI (Ventilação Mecânica Não Invasiva) foram os outros dispositivos utilizados para comparação dos grupos e intervenções nos estudos.

Os estudos interromperam as técnicas quando ocorreram piora do quadro clínico como queda de SpO_2 , queda ou elevação da FC (Frequência Cardíaca), sinais de desconforto respiratório, apneia ou óbito, não resposta ao tratamento ou ainda quando foi necessário a mudança de dispositivo para ventilação mecânica não-invasiva ou invasiva.

Dentre os 14 estudos, 6 deles excluíram de suas amostras os pacientes que tinham alguma malformação que pudesse comprometer os resultados da aplicação da técnica. A maior parte dos estudos também excluiu aqueles pacientes que apresentavam doença pulmonar prévia ou quadro clínico grave e instável que requeriam intubação e ventilação mecânica imediata.

Conforme os resultados dos artigos, foi observado que os estudos de Martinez, Sánchez, Fernández (2013), Tejera et al. (2013), Villaescusa (2008) e Yoder et al. (2013), que são estudos de médio e forte nível de evidência, relataram melhora de parâmetros clínicos nos pacientes que utilizaram a oxigenoterapia de alto fluxo, tais como aumento da SpO_2 , diminuição da FR (Frequência Respiratória) e FC e melhora da dispneia.

A maior parte dos artigos, 8 dentre os 14 estudos - sendo que estes na maior parte possuem médio e alto nível de evidência científica - relatou uma boa tolerância ao uso da oxigenoterapia de alto fluxo, mostrando que

muitas vezes é a terapia mais facilmente aceita pelos pacientes.

Martinez, Sánchez, Fernández (2013), Campaña et al. (2014) e Tejera et al. (2013) demonstraram que a utilização do alto fluxo reduziu os índices de admissão dos pacientes na unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal, com médio e alto níveis de evidência. Ainda Paula et al. (2014) demonstrou por meio de dois relatos de casos, que a utilização da oxigenoterapia de alto fluxo foi capaz de promover resolução total de atelectasias, porém com fraco nível de evidência.

Do total de artigos, 6 deles demonstraram que não houveram diferenças entre os métodos não invasivos utilizados para a pediatria, sendo 3 deles com nível forte e 3 com nível médio de evidência científica. Destacam-se entre eles a utilização de *CPAP* nasal e oxigenoterapia de alto fluxo, pois ambos são viáveis para o tratamento da insuficiência respiratória, suporte respiratório após extubação, eficácia clínica como suporte não-invasivo, além de não ter havido diferença para o tempo de hospitalização, taxas de infecção, tempo de ventilação mecânica e oxigenoterapia, reintubação e doenças adquiridas como a displasia broncopulmonar. Um estudo (Campaña, 2014), de forte nível de evidência, também comparou o uso da oxigenoterapia de alto fluxo com o uso do cateter nasal de oxigênio, ambos associados à nebulização de Epinefrina, e não obtiveram diferenças entre os métodos para escore de severidade, conforto, tempo de internação e admissão em unidade de terapia intensiva.

Nenhum estudo apresentou que a oxigenoterapia de alto fluxo pudesse modificar a taxa de $PaCO_2$ diretamente, como demonstraram

os estudos de médio e forte nível de evidência de Tejera et al. (2013) e Testaa et al. (2014) onde relataram que o alto fluxo não é útil na diminuição da PaCO₂. Apenas o estudo de Testaa et al. (2014) apresentou melhora significativa da PaO₂ e PaO₂/FiO₂ para o grupo do alto fluxo, sendo de forte nível de evidência científica.

DISCUSSÃO

Esta revisão demonstrou que a oxigenoterapia de alto fluxo é mais indicada na bronquiolite aguda e para suporte ventilatório na prematuridade, pois é utilizada na admissão do paciente em progressão de dificuldade respiratória, para insuficiência respiratória e no pós-extubação. Vários estudos têm demonstrado que os métodos não-invasivos de ventilação de pressão positiva nas vias aéreas são o tratamento de primeira escolha para bronquiolite aguda grave atualmente¹. O uso do alto fluxo em crianças com insuficiência respiratória se deve a melhora da ventilação e da oxigenação, reduzindo o trabalho respiratório e possivelmente evitando a necessidade de VM (Ventilação Mecânica)¹⁰⁻¹². Em concordância com Martinez, Sánchez, Fernández (2013), o uso em UTI (Unidade de Terapia Intensiva) pediátrica e neonatal pode encurtar o período de intubação, permitindo a extubação precoce e diminuindo a chance de falência no pós extubação. Segundo Paula et al. (2014) em seu estudo de baixo nível de evidência, foi evidenciado que o cateter nasal de alto fluxo no pós extubação previne atelectasia e uma nova reintubação nas primeiras 24 horas, pois a geração de PEEP com esse tipo de suporte favorece a mecânica pulmonar, reduz espaço morto e diminui a resistência inspiratória com

consequente melhora na oxigenação e desconforto respiratório.

O perfil de pacientes encontrado para uso do alto fluxo foi na maior parte prematuros e lactentes. É demonstrado na literatura que a adaptação desse perfil de pacientes em ventilação mecânica não-invasiva pode ser complicada, pois pode causar lesões na pele quando aplicada através de máscara nasal ou facial, devido a pressão exercida sobre a face. Assim as cânulas nasais são comumente empregadas em recém-nascidos e crianças pequenas, o que indicaria ainda mais o uso do alto fluxo devido sua segurança, praticidade e facilidade de uso¹³.

Assim como encontrado nesta revisão, Martinez, Sánchez, Fernández (2013) evidenciou em médio nível a eficácia do alto fluxo mediante o uso do sistema da *Fisher & Paykel®* na bronquiolite aguda por ser uma terapia eficaz, segura e simples. Não há na literatura um consenso para o fluxo utilizado na oxigenoterapia, assim como observado nesta revisão onde o fluxo variou de 1 a 50l/minuto, sendo a cânula/cateter nasal pediátrico a interface mais utilizada em todos os estudos pesquisados.

Esta pesquisa propiciou verificar, em estudos de médio e forte níveis de evidência, que a oxigenoterapia de alto fluxo permite a melhora de parâmetros clínicos tais como aumento da SpO₂, diminuição da FR e FC e melhora da dispneia. Segundo Martinez, Sánchez, Fernández (2013) alguns trabalhos demonstraram a eficácia do sistema de alto fluxo da *Fisher & Paykel®* na bronquiolite aguda, com diminuição da FR, FC e dos índices de intubação que diminuíram de 23% para 9%. Além disso, também está associado a melhora das escalas de gravidade, SpO₂ e

conforto de neonatos e lactentes com enfermidade respiratória. Nas primeiras horas de tratamento pode-se observar a melhora do batimento de asa de nariz e da tiragem supraesternal, progressivamente a tiragem intercostal e finalmente a tiragem subcostal^{1,14}.

O sistema de oxigenoterapia de alto fluxo propicia uma boa tolerância a terapia mostrando que muitas vezes é mais facilmente aceita pelos pacientes. Segundo Urbano et al. (2012), as máscaras nasal e facial são na maior parte das vezes pouco toleradas pelas crianças, pois necessitam ser seguradas ou apertadas, trazendo dificuldade para a comunicação, alimentação e higiene oral, sendo possível desenvolver úlceras em áreas de contato. As prongs de alto fluxo propiciam uma terapia confortável, segura e de fácil aplicação para neonatos, lactentes e crianças¹⁵. Tejera et al. (2013) revela que o alto fluxo se apresenta como uma técnica simples e de fácil acessibilidade, com escassos efeitos adversos, gerando um menor impacto econômico uma vez que dispensaria a entrada na UTI e utilização de ventilação mecânica.

O resultado mais significativo encontrado na literatura é a redução dos índices de admissão dos pacientes nas unidades de terapia intensiva pediátrica e neonatal. O estudo de Martínez, Sánchez, Fernández (2013) de médio nível de evidência, demonstrou que a introdução desta técnica de ventilação evitou o ingresso de 80% das bronquiolites na UTI pediátrica, pois é de fácil acesso e manejo nas enfermarias.

Apesar das evidências de efetividade e confiabilidade na técnica, muitos autores relatam não haver diferenças significativas entre os métodos não invasivos de ventilação utilizados na

pediatria. Comparar a oxigenoterapia de alto fluxo com o *CPAP* nasal é difícil devido à dificuldade em mensurar a pressão gerada, apesar disso, muitos trabalhos concluem que não há diferença na eficácia dos dois métodos, uma vez que a pressão gerada pode ser influenciada por vários fatores, como proporção do tamanho do cateter em relação ao tamanho das narinas e a manutenção da boca fechada, apesar de ser observado a melhor tolerância ao alto fluxo⁽¹⁶⁾. Martínez, Sánchez, Fernández (2013) relatam que algumas revisões indicam que não há dados suficientes na literatura que avaliem a segurança e efetividade da técnica como tratamento para suporte respiratório em pacientes prematuros, o mesmo relata Paula et al. (2014), apesar de ser de baixo nível de evidência, que ao ser comparado ao *CPAP*, o número de reintubações foi superior nos que utilizaram o alto fluxo, indicando a necessidade de mais estudos aleatórios que avaliem e comprovem o método ventilatório.

Nesta revisão não foi possível observar que a oxigenoterapia de alto fluxo pudesse reduzir a taxa de PaCO_2 diretamente. Apenas Testaa et al. (2014) em um elevado grau de evidência, demonstrou elevação dos níveis de PaO_2 e melhora na relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$. Enquanto Jongh et al. (2014) em menor nível de evidência, afirma que o alto fluxo tem eficácia na redução do CO_2 e na mecânica respiratória, mesmo demonstrando que o *CPAP* tem melhor eficácia devido melhora da capacidade residual funcional. Os estudos de Tejera et al. (2013) e Testaa et al. (2014), os melhores em nível de evidência científica, não demonstraram efeito na PaCO_2 em pós-operatório de cirurgia cardíaca e em 12 horas de tratamento contínuo considerando os valores prévios. Isto pode ser explicado, pois pode ocorrer a melhora

da troca gasosa através de um fluxo dependente, assim um maior fluxo de ar poderia ser capaz de reduzir o trabalho respiratório por lavar o espaço da nasofaringe e melhorar a eliminação de CO₂.

Já em relação a PaO₂, os achados de Testa et al. (2014) em um elevado grau de evidência, confirmam a melhora na PaO₂ em pós-operatório após o uso do alto fluxo, o que também foi encontrado em estudos com adultos com insuficiência respiratória com tempo mínimo de uso de 30 minutos¹⁷.

Assim como na literatura, as complicações que ocorreram e foram impactantes para a interrupção da técnica foram àquelas próprias da evolução da doença e não vinculadas a terapia com alto fluxo como piora do quadro clínico e óbito¹⁸.

CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, pode-se concluir que o uso da oxigenoterapia de alto fluxo é hoje largamente utilizado em prematuros para suporte ventilatório na prematuridade e em bebês com bronquiolite aguda, que cursam com insuficiência respiratória ou no pós-extubação programada, sendo o dispositivo da *Fisher & Paykel*® o mais utilizado no ambiente hospitalar, administrado via cateter/cânula nasal. Dentre os resultados com a terapia de alto fluxo destacam-se a melhora dos parâmetros clínicos, resolução de atelectasias além de diminuir os índices de admissão na unidade de terapia intensiva, sendo bem tolerada pelos pacientes. Há na literatura relatos de melhora da PaO₂ e PaO₂/FiO₂ porém, não há relatos de diminuição da PaCO₂. Para os estudos que utilizaram crianças maiores (até 17 anos) foi observado resultados semelhantes como

a melhora dos parâmetros clínicos e reversão de IRpA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González Martínez F, González Sánchez MI, Rodríguez Fernández 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 Pediatría*. 2013;78(4):210–5.
2. Manley BJ, Owen LS, Doyle LW, Andersen CC, Cartwright DW, Pritchard MA, et al. High-flow nasal cannulae in very preterm infants after extubation. *N Engl J Med*. 2013;369(15):1425–1433.
3. Wilkinson D, Andersen C, O'Donnell CP, De Paoli AG. High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants. *Cochrane Libr*. 2011;5.
4. Urbano J, del Castillo J, López-Herce J, Gallardo JA, Solana MJ, Carrillo Á. High-flow oxygen therapy: pressure analysis in a pediatric airway model. *Respir Care*. 2012;57(5):721–726.
5. Roberts CT, Owen LS, Manley BJ, Donath SM, Davis PG. A multicentre, randomised controlled, non-inferiority trial, comparing high flow therapy with nasal continuous positive airway pressure as primary support for preterm infants with respiratory distress (the HIPSTER trial): study protocol. *BMJ Open*. 2015;5(6).
6. Mc Ginley B, Halbower A, Schwartz AR, Smith PL, Patil SP, Schneider H. Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. *McGinley B. Pediatrics*. 2009;124(1):179–88.

7. Jongh BE, Locke R, Mackley A, Emberger J, Bostick D, Stefano J, et al. Work of breathing indices in infants with respiratory insufficiency receiving high-flow nasal cannula and nasal continuous positive airway pressure. *J Perinatol.* 2014;34(1):27–32.
8. Shoemaker MT, Pierce MR, Yoder BA, DiGeronimo RJ. High flow nasal cannula versus nasal CPAP for neonatal respiratory disease: a retrospective study. *J Perinatol.* 2007;27(2):85–91.
9. Yoon S, Kwon Y, Park H, Kim C, Seol I, Lee HJ. High Flow Nasal Cannula versus Nasal CPAP in Preterm Infants. *J Korean Soc Neonatol.* 2011;18(2):293–300.
10. Prado A F, R G, Adela M, Godoy P M, C B, Lina M. Ventilación no invasiva como tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda en Pediatría. *Rev Médica Chile.* 2005;133(5):525–33.
11. Schwabbauer N, Berg B, Blumenstock G, Haap M, Hetzel J, Riessen R. Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV). *BMC Anesthesiol.* 2014;14(1):1.
12. Yoder BA, Stoddard RA, Li M, King J, Dirnberger DR, Abbasi S. Heated, humidified high-flow nasal cannula versus nasal CPAP for respiratory support in neonates. *Pediatrics.* 2013;131(5):e1482–e1490.
13. Campaña MB, Ortiz JO, Muñoz CN, Lucas MR, Rincón AF, Hernández OP, et al. High flow therapy versus hypertonic saline in bronchiolitis: randomised controlled trial. *Arch Dis Child.* 2014;99(6):511–5.
14. Villaescusa JU, Bartolomé SM, Escobar EC, Cid JL-H, Álvarez AC, others. Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. In: *Anales de Pediatría* [Internet]. Elsevier; 2008 [acesso em 2016 julho 26]. p. 4–8. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403308700341>
15. Figueruelo AG, Villaescusa JU, Prieto MB, García MS, Bartolomé SM, Cid JL-H. Utilización de cánulas nasales de alto flujo para la ventilación no invasiva en niños. In: *Anales de Pediatría* [Internet]. Elsevier; 2011 [acesso em 2016 julho 26]. p. 182–187. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403311001688>
16. Paula LCS de, Siqueira FC, Juliani RCTP, Carvalho WB de, Cecon MEJR, Tannuri U. Atelectasia pós-extubação em recém-nascidos com doenças cirúrgicas: relato de dois casos de uso de cateter nasal de alto fluxo. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2014;26(3):317–320.
17. Testa G, Iodice F, Ricci Z, Vitale V, De Razza F, Haiberger R, et al. Comparative evaluation of high-flow nasal cannula and conventional oxygen therapy in paediatric cardiac surgical patients: a randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;456–61.
18. Tejera J, Pujadas M, Alonso B, Pérez C. Aplicación de oxigenoterapia de alto flujo en niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria en piso de internación: Primera experiencia a nivel nacional. *Arch Pediatría Urug.* 2013;84:28–33.