

UTILIZAÇÃO DA CÂNULA NASAL DE ALTO FLUXO EM RECÉM-NASCIDOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Use of High Flow Nasal Cannula in Newborns: Literature Review

Débora Alinne Ketzer Rosinieski*, Daniella Alves Vento

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Anápolis - GO – Brasil

Resumo

Objetivo: Realizar um levantamento bibliográfico sobre as atuais evidências da utilização da cânula nasal de alto fluxo (CNAF) envolvendo o seus efeitos clínicos, segurança e tolerância do uso em recém-nascidos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, com inclusão de artigos das bases de dados PubMed, Cochrane, PEDro e sciELO, publicados entre 2013 e 2017. **Resultados:** Catorze estudos que abordaram a temática proposta e demonstraram a aplicabilidade em recém nascidos foram incluídos e analisados. A maior parte dos estudos demonstra a aplicabilidade da CNAF em recém-nascidos prematuros, com doenças respiratórias e pós-extubação e é uma modalidade de ventilação não invasiva que proporciona muitos benefícios ao sistema respiratório do recém nascido. **Conclusões:** : Nosso estudo mostra que baseado nas evidências atuais do uso da CNAF ainda não se pode afirmar que esta terapia seja superior a qualquer outra, mas os resultados demonstram bons efeitos clínicos em recém-nascidos e lactentes, boa tolerância e segurança do uso desde que o paciente receba monitoração adequada e constante.

Abstract

Objective: This study is aimed to conduct a bibliographic review about the current evidences of the use of the high flow nasal cannula (HFNC) involving its clinical effects, safety and tolerance of use in newborns. **Methods:** This is an integrative bibliographic review, including articles from the PubMed, Cochrane, PEDro and SciELO databases, published between 2013 and 2017. **Results:** Fourteen studies addressing the proposed theme and demonstrating the applicability in newborns were included and analyzed. Most studies demonstrate the applicability of HFNC in premature newborns with respiratory diseases and post-extubation and it is a non-invasive ventilation modality that provides many benefits to the newborn's respiratory system. **Conclusions:** Our study shows that based on the current evidence of the use of HFNC it is not yet affirmed that this therapy is superior to any other form of non invasive ventilation, but the results demonstrate good clinical effects in newborns and infants, good tolerance and safety of use as long as the patient receives adequate and constant monitoring.

Palavras-chave:

Alto fluxo.
Pediatria.
Neonatologia.
Ventilação não-
invasiva; Unidade
de terapia
intensiva.

Keyword:

High-flow.
Pediatrics.
Neonatology.
Non-invasive
ventilation;
Intensive care
unit.

*Correspondência para/ Correspondence to:

Débora Alline Ketzer Rosinieski : rosinieski@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A cânula nasal de alto fluxo (CNAF) é uma modalidade de oxigenoterapia não invasiva que permite fornecer uma mistura aquecida e umidificada de oxigênio e ar com um fluxo inspiratório maior ou igual ao do paciente mantendo a fração inspirada de oxigênio (FI_{O₂}) fixa, sendo classificada como sistema de fornecimento de oxigênio de desempenho fixo. Esse sistema é capaz de fornecer uma umidade relativa de quase 100% e com gás aquecido entre 34 °C e 37 °C.^{1,2}

O uso da CNAF funciona como suporte respiratório não invasivo para recém-nascidos prematuros com dificuldade respiratória e foi introduzida primeiramente como uma alternativa ao sistema de pressão positiva contínua nas vias aéreas (do inglês, *Continue Positive Airway Pressure*, CPAP) por ser mais tolerável e menos invasiva. Seu uso, em pediatria, foi descrito principalmente em casos de bronquiolite e vem recentemente se estendendo a outras patologias como síndrome do desconforto respiratório (SDR) em lactentes com menos de 24 horas após o nascimento, pós-cirurgias cardíacas pediátricas, pneumonia, asma, intolerância a interface e outras formas de dificuldades respiratórias e desconfortos, mas não é indicada para indivíduos que não são capazes de manter a ventilação espontânea.²⁻⁴

O fluxo elevado para recém-nascidos é definido como taxa de fluxo ≥ 2 L/min, sendo utilizado em média 3–7 L/min e para as crianças um fluxo ≥ 6 L/min de acordo com a cânula utilizada. Embora a CNAF seja de simples aplicação, uma desvantagem importante é a incapacidade de monitorar as pressões fornecidas às vias aéreas, requerendo uma monitorização constante dos sinais do paciente. Estudos de Fonseca, Oliveira, Ferreira², Zheng, Huang, Zhao, Jin & Wang⁵ e Freitas, Silva, Souza, Carvalho⁶ demonstraram que a CNAF tem se tornado mais popular por ser mais confortável para bebês permitindo acesso fácil aos rostos, por dar maiores oportunidades de alimentação e causar menos traumas nasais,

impedir a perda de calor e o ressecamento da mucosa evitando sangramentos e hemorragia pulmonar. Além disso, ela melhora a oxigenação através de mecanismos como a lavagem do espaço morto, redução na diluição do oxigênio, redução da resistência da nasofaringe e mobilização de secreções.³

O objetivo do presente estudo é realizar um levantamento bibliográfico sobre as atuais evidências da utilização da CNAF envolvendo os efeitos clínicos do uso em recém-nascidos.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa. Os critérios de inclusão adotados para seleção dos artigos foram: estudos realizados com recém-nascidos ou crianças até 18 anos que foram publicados entre 2013 e 2017, estudos que apresentassem os efeitos clínicos, aplicabilidade, tolerância do uso da CNAF por recém-nascidos. Buscou-se a inclusão de ensaios clínicos e estudos prospectivos e retrospectivos.

Foram excluídos estudos que não apresentassem os efeitos diretos da CNAF e estudos com utilização da CNAF em adultos.

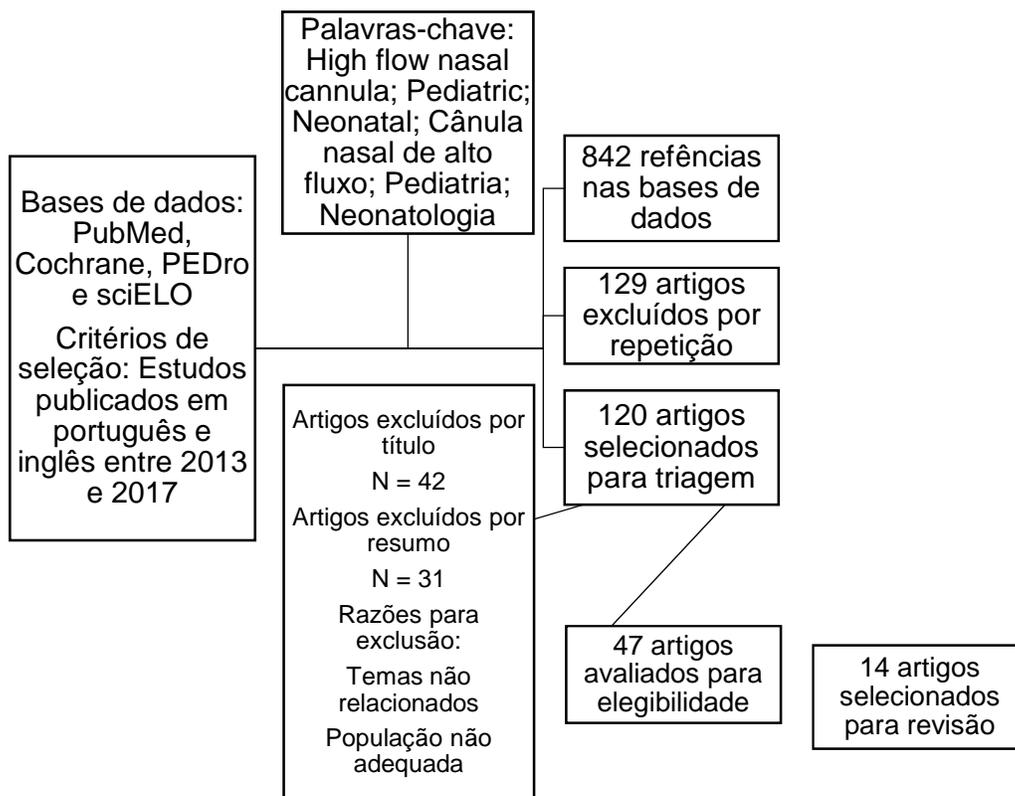
A pesquisa da literatura foi realizada nas bases de dados eletrônicas: PubMed, Cochrane, PEDro e sciELO no período de agosto de 2017 a dezembro de 2017. Os descritores utilizados para busca foram na versão portuguesa: “cânula nasal de alto fluxo”, “pediatria” e “neonatologia” e inglês: “*High Flow Nasal Cannula*”, “*Pediatrics*” e “*Neonatology*”, os descritores foram usados de forma isolada e combinada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 842 artigos, sendo 120 selecionados para realizar a triagem. Foram excluídos com base nos títulos 42 artigos e, na sequência, foram excluídos 31 resumos. Foram avaliados para elegibilidade 47 artigos para leitura na íntegra e, por fim, incluídos 14 estudos nesta revisão bibliográfica, os quais

contemplaram os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos (figura 1).

Figura 1. Fluxograma do levantamento do material bibliográfico



O presente trabalho buscou analisar os efeitos e aplicabilidade do uso de CNAF em recém-nascidos. As publicações revisadas foram publicadas entre os anos de 2013 e 2017, entretanto observa-se uma precariedade em relação à abordagem detalhada da utilização da CNAF.

Os artigos selecionados abordam a temática proposta e demonstram os resultados obtidos com o uso de CNAF e estão descritos no Quadro 1, no qual são apresentados os objetivos e resultados dos estudos.

Quadro 1. - Artigos selecionados para revisão.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo	N	Resultados
Iyer & Mhanna. 2016	Estudo prospectivo observacional	Determinar a associação entre o fluxo de CNAF em L/min e a pressão esofágica expiratória final em	19 crianças prematuras	A CNAF está associada à geração de uma variável de um nível muito alto de pressão de distensão pulmonar,

		cm H ₂ O em lactentes prematuros.		demonstrando ser necessário cuidado ao utilizá-la em recém-nascidos prematuros.
Shin et al. 2017	Ensaio randomizado e não controlado de inferência	Avaliar a não infidelidade da CNAF em relação ao CPAP para o tratamento inicial de angústia respiratória em recém-nascidos prematuros.	80 lactentes	Não há evidências para apoiar a não infidelidade da CNAF em relação ao CPAP como um tratamento inicial de angústia respiratória em prematuros.
Zheng et al. 2017	Estudo transversal observacional	Investigar o efeito da CNAF umidificada aquecida na síndrome do desconforto respiratório (SDR) neonatal em comparação com a pressão positiva contínua das vias aéreas (CPAP) como o suporte respiratório primário não invasivo.	128 prematuros	A CNAF é uma estratégia bem eficaz e bem tolerada que pode ser tão efetiva quanto o CPAP como tratamento primário de SDR leve a moderado em recém-nascidos prematuros.
Paula et al. 2014	Relato de caso	Descrever a experiência inicial na utilização da CNAF como suporte alternativo na	2 prematuros	O uso da CNAF pareceu eficaz e apresentou boa tolerância, sugerindo ser um

		reversão de atelectasia pós-extubação.		possível adjuvante no manejo fisioterápico, no tratamento da atelectasia pós-extubação.
Campaña et al. 2014	Ensaio controlado randomizado	Demonstrar que a CNAF é superior à Solução Salina Hipertônica (SSH) inalada na melhora do sofrimento respiratório em bronquiolite moderada.	70 pacientes com até seis meses de idade	A CNAF não foi superior a SSH no tratamento de bronquiolite aguda moderada em relação à severidade, ao conforto e à taxa de admissão de dias de internação.
Taha et al. 2016	Análise de dados retrospectiva	Avaliar se o uso da CNAF em comparação com CPAP reduz o risco de displasia broncopulmonar (DBP) ou morte em bebês de extremo baixo peso (<1000g).	2.847 crianças	O número de bebês que desenvolveram DBP foi significativamente maior no grupo CNAF em comparação com o grupo CPAP.
Hoffman et al. 2016	Estudo observacional	Avaliar o efeito da introdução da CNAF sobre o tempo de suporte respiratório e permanência.	163 prematuros	A introdução da CNAF foi significativamente associada a uma maior duração do suporte respiratório de nível médio, diminuição na

				alimentação oral alta, aumento das taxas de retinopatia da prematuridade e maior uso de instalações intermediárias.
--	--	--	--	---

Yoder et al. 2013	Ensaio randomizado, controlado e não cegado	Avaliar a eficácia e segurança da CNAF em comparação com CPAP para o suporte respiratório não invasivo na UTI neonatal.	432 lactentes	Entre lactentes de 28 semanas ou mais de idade gestacional a CNAF parece ter eficácia e segurança semelhantes ao CPAP quando aplicada diretamente após a intubação ou inicialmente como suporte não invasivo para a disfunção respiratória.
-------------------	---	---	---------------	---

A CNAF é uma modalidade da ventilação não invasiva (VNI) que fornece oxigenação e ventilação suplementar a pacientes com dificuldades respiratórias, semelhante ao CPAP, porém com o fluxo de ar elevado. Os dispositivos que usam CNAF melhoram a eficiência da respiração, pois entregam uma mistura de gás aquecida entre 34° C e 37° C e umidificada a quase 100% com uma pressão de distensão contínua e um fluxo

inspiratório maior ou igual ao do paciente mantendo a fração inspirada de oxigênio (FiO₂) fixa.^{1,7}

Slain, Shein, Rotta⁷ relataram em seu estudo que utilizando o aquecimento a 1 – 2° C abaixo da temperatura corporal as crianças mais velhas e os adultos descreveram conforto e que acima disso relataram sensação de claustrofobia como se respirassem dentro de uma sauna.

A escolha do fluxo dependerá do tamanho do recém-nascido e de quanto suporte respiratório que ele necessita. Milési, Boubal, Jacquot, Baleine, Durand, Odena¹ relataram a dosagem do fluxo com base no peso do paciente e Shin, Park, Lee, Choi⁸ relataram com base na idade utilizando como parâmetros as indicações dos equipamentos.

A CNAF deve fornecer fluxo maior do que o inspirado pelo paciente para que ele tenha suporte durante a inspiração e não entre ar ambiente junto com a mistura de gases. No momento da expiração o paciente terá que exalar o ar contra o alto fluxo do aparelho gerando um auto PEEP. A cânula ficará acomodada dentro das narinas do paciente e o seu calibre deve ser adaptado para permitir vazamentos, ocluindo apenas metade do espaço da narina para que não ocorra pressão excessiva nos pulmões. A CNAF geralmente é iniciada utilizando de uma FiO₂ de até 0,6 para pacientes que necessitam de oxigenação, mas não é o caso de todos os pacientes.⁷

Foram encontrados alguns estudos que demonstravam a aplicabilidade da CNAF em crianças e relataram como benefícios uma redução da atividade elétrica no diafragma reduzindo o trabalho da respiração, índices de intubação menores em crianças com bronquiolite, resolução de atelectasias pós-extubação, redução dos níveis de CO₂, melhor oxigenação e ventilação sem entrega de pressão maior que a fornecida pelo CPAP, menores números de admissão em unidades de terapia intensiva (UTI), boa tolerância dos pacientes e menores taxas de trauma nasal.¹⁻¹⁰

As principais indicações descritas do uso da CNAF são para recém-nascidos prematuros como suporte inspiratório, para crianças de até um ano com doenças respiratórias como bronquiolite, apnéia obstrutiva, insuficiência respiratória hipoxêmica, pós-extubação orotraqueal, e na substituição do CPAP.^{3,6}

O CPAP é o modo de VNI mais comumente utilizado em recém nascidos prematuros como modo primário de suporte ao

nascer, no tratamento de desconfortos respiratórios, displasia broncopulmonar, apnéia da prematuridade e pós-extubação. Porém há uma grande incidência de trauma nasal, dificuldade de acesso ao rosto do recém-nascido e introdução de alimentação oral.⁵ A CNAF surgiu como uma alternativa ao CPAP, oferecendo um suporte respiratório menos invasivo, mais confortável para o recém-nascido, entregando uma mistura de gases aquecido e úmido com FiO₂ de desempenho fixo e possibilidade de criar uma PEEP pela grande taxa de fluxo utilizado.^{5,12,14}

Fisiologia da ação do sistema de alto fluxo e efeitos clínicos

A CNAF promove diversos efeitos nas vias aéreas dos recém-nascidos. Comparado com o sistema de baixo fluxo a CNAF melhora a tolerância do paciente, previne atelectasias, reduz a sensação de dificuldade respiratória, fornece baixos níveis de pressão na via aérea que ajudam a reduzir a resistência inspiratória e proporcionam pressão positiva final expiratória, reduz o espaço morto (que é maior em recém-nascidos diminuindo sua eficiência respiratória) e melhora a entrega de oxigênio pela lavagem nasofaríngea evitando também a re-respiração do CO₂ que fica armazenado ali ao final da expiração.^{1,3}

Também atua diminuindo a resistência na mucosa nasal induzida pelo gás seco e frio, reduz o gasto energético e o trabalho metabólico reduzindo as perdas de água e o custo de energia para aquecer o gás, uma vez que ele já será entregue aquecido, beneficia o transporte mucociliar e mobiliza secreções respiratórias mais facilmente, pois o gás aquecido e úmido impede a dessecação das mesmas e a sensação de secura da boca. São relatados também efeitos positivos na frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e dispneia.^{2,4,7}

Além de todos estes efeitos fisiológicos demonstrados em recém-nascidos e lactentes o uso da CNAF, por se tratar de VNI, evita riscos ao paciente como os traumas de via aérea superiores, pois a cânula previne à

oclusão total das narinas e mantém a perfusão da mucosa nasal, edema de laringe, sangramentos e hemorragia pulmonar, uma vez que com os gases aquecidos e umificados não ocorre a perda de calor e o ressecamento da mucosa.^{2,9}

A pressão fornecida para a via aérea é difícil ser quantificada e alguns autores como Mikalsen, Davis, Øymar³ e Iyer, Mhanna⁴ descreveram a utilização de métodos indiretos para realizar essa medição como a pressão no esôfago. Iyer, Mhanna⁴ descreveram em seu estudo as medidas de pressão esofágica expiratória final associada ao uso da CNAF. A pressão esofágica final correlaciona-se com a pressão intrapleural e tem sido utilizada para medir às distensões aplicadas as vias aéreas. Os autores registraram a pressão correspondente a cada fluxo e concluíram que existe uma associação significativa entre os fluxos e as pressões geradas no esôfago e que o monitoramento se faz necessário uma vez que a pressão contínua muda conforme as mudanças da mecânica pulmonar e é muito variável entre pacientes.

Fornecer pressões superiores às necessárias e sem monitoramento durante o uso da CNAF podem levar a episódios de pneumotórax, pneumomediastino e perfurações gastrointestinais, que podem também estarem relacionados com o tamanho incorreto da cânula nas narinas, obstruindo o vazamento de ar.^{1,4}

Efeitos clínicos na ventilação e oxigenação e influência no tempo de internação

O uso da CNAF demonstrou ter efeitos semelhantes a outras modalidades de VNI. Os pacientes com bronquiolite são os maiores beneficiados do uso desse sistema demonstrando melhores resultados na saturação de oxigênio, frequência respiratória, menor tempo de internação e menos admissões em UTI.³ Pacientes com outras patologias, como insuficiência respiratória hipoxêmica, também se beneficiam do uso da CNAF como Freitas, Silva, Souza, Carvalho⁶ demonstraram

em seu estudo, relatando que houve melhora do quadro clínico relacionada a alta FiO₂ fornecida, assim a ótima condição dos gases inspirados e uma pressão positiva resulta em recrutamento alveolar.

Em comparação com outra terapia como uso de Solução Salina Hipertônica (SSH), a CNAF não demonstrou ser superior, revelando taxas iguais de dias de internação, escores de gravidade e conforto. Quando comparado ao uso do CPAP, Shin, Park, Lee, Choi⁸ relataram em seu estudo maior frequência de hipóxia no grupo CNAF, porém no número de lactentes recuperados, tempo de suporte respiratório, desenvolvimento de displasia broncopulmonar (DBP) e vazamento de ar não obtiveram valores significantes de diferença entre as duas terapias.^{10,11}

No estudo de Zheng, Huang, Zhao, Jin, Wang⁵ os autores analisaram o efeito do tratamento com CNAF e CPAP na SDR em prematuros e a taxa de trauma nasal foi menor no grupo CNAF, já na duração total do suporte respiratório e da hospitalização, dias de suplementação de oxigênio, necessidade de surfactante, duração do tratamento com cafeína, taxa de vazamentos de ar, taxa global de sepse e incidência de DBP não houve diferença significativa entre os dois grupos. Contrariamente, no estudo de Taha, Kornhauser, Greenspan, Dysart, Aghai¹², os autores relataram em seus achados que o número de casos de DBP, dias de ventilação mecânica e oxigenação suplementar foram maior no grupo CNAF em comparação com o grupo CPAP.

Hoffman, Terrel, Driscoll, Davis¹³ implementaram o uso da CNAF nos cuidados de uma UTI neonatal com prematuros e dividiram os pacientes em dois grupos, sendo um pré-CNAF e outro pós-CNAF. No grupo pós-CNAF as taxas de retinopatia da prematuridade e duração do suporte de nível médio foram maiores, os resultados de DBP não revelaram diferença significativa entre os dois grupos, mas houve uma tendência para maiores taxas neste grupo.

Em outro estudo comparativo de CPAP versus CNAF em prematuros os autores observaram que as taxas de DBP e também o número de pacientes que saíram do hospital utilizando oxigenação suplementar foram semelhantes entre os dois grupos. A taxa de vazamento de ar foi bastante baixa e não diferiu entre os dois grupos. Houve uma taxa significativamente mais baixa de trauma nasal durante o uso de CPAP.¹⁴

Slain, Shein & Rotta ⁷ observaram o uso da CNAF em um departamento de emergência pediátrica e relataram que os efeitos adversos graves são raros mas que houve casos de vazamento de ar em neonatos prematuros e crianças mais velhas, no entanto a incidência dos casos observados em prematuros foi a mesma observada nos pacientes tratados com CPAP.

Limitações do estudo

Inicialmente, como em qualquer revisão pode ter ocorrido viés na seleção dos artigos, porém a estratégia de busca utilizada foi com o intuito de incluir o maior número de estudos que fosse possível. Houve ainda a dificuldade para comparar os estudos, pois há diferentes referências sobre o método de aplicabilidade da CNAF em recém-nascidos e cabe ressaltar que houve escassez de informações nos manuscritos quanto aos efeitos, benefícios e tolerância do uso da CNAF.

CONCLUSÃO

Nosso estudo mostra que baseado nas evidências atuais do uso da CNAF ainda não se pode afirmar que esta terapia seja superior a qualquer outra, mas os resultados demonstram bons efeitos clínicos em recém-nascidos e lactentes, boa tolerância e segurança de uso desde que o paciente receba monitoração adequada e constante. A maioria dos estudos revisados não tinha uma amostra de paciente suficientemente adequada, indicando que são necessários mais estudos sobre o uso da CNAF para que sua aplicação seja ainda mais ampla e baseada em evidências.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver conflitos.

Formas de citar esse artigo: Rosinieski DAK, Vento DA. Utilização da cânula nasal de alto fluxo em recém-nascidos: revisão bibliográfica. Rev. Educ. Saúde 2018; 6 (2): 115-124.

REFERÊNCIAS

1. Milési C, Boubal M, Jacquot A, Baleine J, Durand S, Odena MP, et al. High-Flow Nasal Cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. *Annals of Intensive Care*. 2014;4:29.
2. Fonseca JG, Oliveira AMLS, Ferreira AR. Avaliação e manejo inicial da insuficiência respiratória aguda na criança. *Revista Médica de Minas Gerais*. Belo Horizonte. 2013;23(2):196-203.
3. Mikalsen IB, Davis P, Øymar K. High Flow Nasal Cannula in children: a literature review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2016;24:93.
4. Iyer NP, Mhanna MJ, Association between High-Flow Nasal Cannula and End-Expiratory Esophageal Pressures in premature infants. *Respiratory Care*. Cleveland. 2016;61(3):285-290.
5. Zheng G, Huang X, Zhao H, Jin G, Wang B. The Effect of the Treatment with Heated Humidified High-Flow Nasal Cannula on Neonatal Respiratory Distress Syndrome in China: A Single-Center Experience. *Canadian Respiratory Journal*. New York. 2017;2017:3782401.
6. Freitas MBA, Silva ACC, Souza AGM, Carvalho KMMB. Terapia de Alto Fluxo com Canula Nasal na Insuficiência Respiratória Hipoxêmica: uma revisão de literature. *Encontro de Extensão*,

- Docência e Iniciação Científica (EEDIC). 2016;3(1)
7. Slain KN, Shein SL, Rotta AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. *Jornal de Pediatria*. Rio de Janeiro. 2017;93:26-45.
 8. Shin J, Park K, Lee EH, Choi BM. Humidified High Flow Nasal Cannula versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure as an Initial Respiratory Support in Preterm Infants with Respiratory Distress: a Randomized, Controlled Non-Inferiority Trial. *Journal of Korean Medical Science*. Seoul. 2017;32(4):650-655
 9. Paula LCS, Siqueira FC, Juliani RCTP, Carvalho WB, Ceccon MEJR, Tannuri U. Atelectasia pós-extubação em recém-nascidos com doenças cirúrgicas: relatos de dois casos de uso de cateter nasal de alto fluxo. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. São Paulo. 2014;26(3):317-320
 10. 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. *BMJ Journals*. Granada. 2014;99:511-515
 11. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JA. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014;20(1):CD009609
 12. Taha DK, Kornhauser M, Grenspan JS, Dysart KC, Aghai ZH. High Flow Nasal Cannula Use Is Associated with Increased Morbidity and Length of Hospitalization in Extremely Low Birth Weight Infants. *Journal of Pediatrics*. 2016;173:50-55
 13. HOFFMAN SB, Terrell N, Driscoll CH, Davis NL. Impact of High-Flow Nasal Cannula Use on Neonatal Respiratory Support Patterns and Length of Stay. *Respiratory Care*. San Diego. 2016;61(10):304
 14. 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):90