

CÂNULA NASAL DE ALTO FLUXO NO PERÍODO PÓS-EXTUBAÇÃO EM PACIENTES COM DPOC DE ALTO RISCO PARA FALHA DE EXTUBAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

HIGH-FLOW NASAL CANNULA IN THE POST-EXTUBATION PERIOD IN PATIENTS WITH COPD AT HIGH RISK OF EXTUBATION FAILURE: AN INTEGRATIVE REVIEW

**Mariza Leal de Lucena¹, Juvanir Nascimento Gomes Nunes¹, Maria Clara Flóro da Silva Costa¹,
Igor Ferreira Nunes¹, Ruane Maria Sena da Silva¹, Gabriel Martins Barros²**

1. Acadêmico do curso de fisioterapia da Afya Centro Universitário Uninovafapi;

2. Professor do curso de Fisioterapia da Afya Centro Universitário Uninovafapi.

Autor correspondente: gabrielbmartins97@gmail.com

Eixo Temático: 01 - Saúde

RESUMO

Introdução: pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) submetidos à ventilação mecânica invasiva apresentam maior vulnerabilidade à falha de extubação, especialmente quando persistem hipercapnia, aumento do trabalho respiratório, secreções e dificuldade de desmame. A cânula nasal de alto fluxo (CNAF) oferece oxigênio aquecido e umidificado em alto fluxo e pode reduzir o trabalho respiratório no período pós-extubação. Objetivo: analisar as evidências disponíveis sobre a utilização da CNAF após a extubação em adultos com DPOC considerados de alto risco para falha de extubação, com ênfase em reintubação, insuficiência respiratória, tolerabilidade e comparação com a ventilação não invasiva (VNI). Métodos: revisão integrativa da literatura, com busca direcionada na PubMed/MEDLINE, priorizando ensaios clínicos randomizados, análises pós-hoc e revisões sistemáticas diretamente relacionadas à DPOC e ao período pós-extubação. Resultados: os estudos mostram que a CNAF pode apresentar desempenho semelhante à VNI em determinados pacientes com DPOC, sobretudo nos que apresentam hipercapnia compensada e boa estabilidade após a extubação. Em pacientes de alto risco, um ensaio com 230 participantes encontrou menor taxa de reintubação com CNAF que com VNI, enquanto outro estudo multicêntrico demonstrou não inferioridade da CNAF em relação à VNI. Entretanto, evidências agregadas indicam que a superioridade da CNAF sobre a VNI não é consistente, e a VNI permanece importante em pacientes com maior risco de falha, particularmente na presença de hipercapnia significativa. Conclusão: a CNAF constitui alternativa viável e bem tolerada no pós-extubação de pacientes com DPOC, mas sua utilização deve ser individualizada. Em indivíduos com maior risco, a VNI continua sendo estratégia de referência, podendo a CNAF ser empregada isoladamente em casos selecionados ou associada/intercalada à VNI conforme a evolução clínica.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Cânula Nasal de Alto Fluxo. Extubação. Ventilação Não Invasiva. Reintubação. Insuficiência Respiratória.

ABSTRACT

Introduction: patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) requiring invasive mechanical ventilation are particularly vulnerable to extubation failure, especially when hypercapnia, increased work of breathing, secretion burden, and difficult weaning persist. High-flow nasal cannula (HFNC) provides heated and humidified oxygen at high flow and may reduce post-extubation respiratory workload. **Objective:** to analyze available evidence regarding HFNC after extubation in adults with COPD at high risk of extubation failure, focusing on reintubation, respiratory failure, tolerance, and comparison with noninvasive ventilation (NIV). **Methods:** an integrative literature review was conducted through a targeted PubMed/MEDLINE search, prioritizing randomized clinical trials, post-hoc analyses, and systematic reviews directly addressing COPD and the post-extubation period. **Results:** available studies indicate that HFNC may perform similarly to NIV in selected COPD patients, particularly those with compensated hypercapnia and clinical stability after extubation. In a high-risk trial including 230 participants, reintubation was lower with HFNC than NIV, whereas another multicenter study demonstrated non-inferiority of HFNC compared with NIV. However, pooled evidence does not consistently demonstrate superiority of HFNC over NIV, and NIV remains important in patients with greater risk of failure, particularly in the presence of significant hypercapnia. **Conclusion:** HFNC is a feasible and well-tolerated post-extubation strategy in COPD, but its use should be individualized. In patients at higher risk, NIV remains an important reference strategy, while HFNC may be used alone in selected cases or combined/alternated with NIV according to clinical evolution.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease. High-Flow Nasal Cannula. Extubation. Noninvasive Ventilation. Reintubation. Respiratory Insufficiency.

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo aéreo decorrente de alterações nas vias aéreas e/ou nos alvéolos. Durante exacerbações agudas, a piora da obstrução, da hiperinsuflação dinâmica e das trocas gasosas pode levar à insuficiência respiratória e à necessidade de ventilação mecânica invasiva. Nesse contexto, a retirada do tubo orotraqueal constitui uma etapa de elevado risco, porque o paciente pode manter reserva ventilatória reduzida mesmo após cumprir os critérios de prontidão para extubação.^{1,2}

A falha de extubação em pessoas com DPOC está relacionada a fatores como hipercapnia, maior carga ventilatória, fraqueza muscular respiratória, excesso de secreções, comorbidades e dificuldade ou prolongamento do desmame.¹ A Ventilação não invasiva (VNI) é amplamente utilizada nesse cenário por fornecer suporte pressórico, reduzir o trabalho respiratório e auxiliar na correção da hipercapnia. Em pacientes com DPOC e insuficiência respiratória hipercápnica, a

VNI possui papel consolidado. Entretanto, a interface facial pode provocar desconforto, lesões de pele, ressecamento e baixa adesão, aspectos que podem limitar sua utilização contínua.³

A CNAF surgiu como alternativa de suporte não invasivo por fornecer mistura de ar e oxigênio aquecida e umidificada em fluxos elevados. Seus efeitos fisiológicos incluem redução da fração de reinspiração de dióxido de carbono no espaço morto, geração de pequeno nível de pressão positiva, melhora da umidificação das vias aéreas e maior conforto.⁴ Apesar dessas vantagens, a escolha da CNAF no paciente com DPOC de alto risco exige cautela. Diante dessa heterogeneidade, torna-se relevante concentrar a análise especificamente na DPOC, em vez de extrapolar resultados de populações gerais de pacientes críticos. Portanto, esta revisão integrativa teve como objetivo analisar as evidências sobre o uso da CNAF no período pós-extubação em pacientes adultos com DPOC de alto risco para falha de extubação, considerando principalmente reintubação.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, estruturada a partir das etapas de definição do problema, formulação da questão norteadora, busca, seleção, análise e síntese dos estudos. A pergunta foi organizada segundo a estratégia PICO: P – adultos com DPOC submetidos à ventilação mecânica invasiva e extubação, especialmente aqueles com fatores de alto risco para falha; I – CNAF no período pós-extubação; C – VNI e/ou oxigenoterapia convencional; O – reintubação, insuficiência respiratória pós-extubação, mortalidade, tempo de permanência e tolerabilidade.

A busca bibliográfica foi direcionada à base PubMed/MEDLINE, utilizando combinações entre os descritores e termos livres: “Pulmonary Disease, Chronic Obstructive”, “High-Flow Nasal Cannula”, “High-Flow Nasal Oxygen”, “Airway Extubation”, “Postextubation”, “Noninvasive Ventilation”, “Respiratory Failure” e “Reintubation”. Foram combinados os termos pelos operadores booleanos AND e OR. A estratégia privilegiou publicações entre 2018 e 2025, período que contempla estudos fisiológicos, ensaios clínicos e sínteses contemporâneas diretamente relacionadas ao tema.

Foram considerados elegíveis estudos com adultos com DPOC que abordassem a CNAF após extubação ou apresentassem resultados diretamente aplicáveis à transição pós-extubação, priorizando ensaios clínicos randomizados. Também foram incluídas revisões sistemáticas e metanálises utilizadas para contextualizar a consistência dos achados. Foram excluídos estudos

pediátricos, protocolos sem resultados, relatos de caso e trabalhos sem relação direta com DPOC ou com o uso da CNAF no contexto respiratório analisado. A síntese dos resultados foi realizada de forma qualitativa, agrupando os achados em quatro eixos: efeito sobre reintubação e falha do tratamento; impacto sobre insuficiência respiratória e trabalho ventilatório; comparação entre CNAF e VNI; e tolerabilidade/implicações clínicas.

RESULTADOS

A seleção direcionada resultou em estudos com diferentes delineamentos, incluindo ensaios clínicos randomizados, análise pós-hoc de ensaio multicêntrico, estudo fisiológico e revisões sistemáticas. A evidência mais diretamente relacionada ao objetivo concentrou-se em pacientes com DPOC extubados após ventilação invasiva, muitos deles com insuficiência respiratória hipercápnica ou critérios de alto risco. A Tabela 1 apresenta os principais estudos utilizados na síntese.

Estudo	Amostra	População/contexto	Comparação	Principais achados
Di Mussi et al. (2018)	14	DPOC após VM por insuficiência hipercápnica	CNAF vs. O ₂ convencional	Redução do drive neuroventilatório e do trabalho respiratório com CNAF.
Tan et al. (2020)	96	DPOC com insuficiência hipercápnica, após extubação	CNAF vs. VNI	CNAF não inferior à VNI para falha do tratamento; maior tolerabilidade.
Thille et al. (2021)	150	DPOC de alto risco para falha de extubação	CNAF isolada vs. CNAF + VNI intercalada	A associação de VNI à CNAF mostrou benefício na prevenção da reintubação em pacientes com DPOC.
Sheth et al. (2023)	62	DPOC com insuficiência hipercápnica, após extubação	CNAF vs. VNI	Falha em 72 h semelhante; CNAF apresentou maior tolerabilidade.
Magdy; Metwally (2023)	230	DPOC de alto risco para reintubação	CNAF vs. VNI	Reintubação em 72 h: 6,6% vs. 20,9%; menor insuficiência respiratória pós-extubação no grupo CNAF.
Hernández et al. (2022)	182	Muito alto risco para falha; incluindo DPOC moderada/grave	VNI umidificada vs. CNAF	VNI superior à CNAF para prevenir reintubação em população com ≥ 4 fatores de risco.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos estudos selecionados.

Os resultados mostram que a resposta à CNAF não é uniforme entre os pacientes com DPOC. No ensaio multicêntrico de Tan et al. (2020), realizado especificamente em pacientes com DPOC e insuficiência respiratória hipercápnica, 96 indivíduos foram randomizados para CNAF ou VNI. A CNAF foi considerada não inferior à VNI quanto à falha do tratamento, sugerindo

que, após a extubação, determinados pacientes hipercápnicos podem ser mantidos com alto fluxo quando apresentam estabilidade clínica e monitorização adequada.

Achado semelhante foi observado por Sheth et al. (2023), que compararam as duas estratégias em pacientes com DPOC e insuficiência hipercápnica. A falha do tratamento em 72 horas ocorreu em 26,67% dos pacientes tratados com CNAF e em 25% dos tratados com VNI, sem diferença estatística. Os autores também destacaram melhor tolerabilidade da CNAF, aspecto relevante para pacientes que apresentam dificuldade de adaptação à máscara de VNI.

Em contraste, Magdy e Metwally (2023) encontraram resultado favorável à CNAF em 230 pacientes com DPOC de alto risco para reintubação. A taxa de reintubação em 72 horas foi de 6,6% no grupo CNAF e 20,9% no grupo VNI, além de menor frequência de insuficiência respiratória pós-extubação no grupo CNAF. Embora esse resultado seja expressivo, deve ser interpretado em conjunto com os demais estudos, pois diferenças de população, critérios de alto risco, protocolo de aplicação e contexto assistencial podem modificar o efeito observado.

A análise pós-hoc de Thille et al. (2021) acrescenta outro elemento importante: em pacientes com DPOC de alto risco, a associação de VNI intercalada à CNAF pode ser mais protetora do que a CNAF isolada. Esse resultado é coerente com a necessidade de fornecer maior suporte ventilatório quando há aumento do trabalho respiratório ou risco de hipercapnia, sem abrir mão das vantagens de conforto e umidificação oferecidas pelo alto fluxo.

Por outro lado, Hernández et al. (2022) demonstraram que, entre pacientes com risco muito elevado para falha de extubação, a VNI com umidificação ativa foi superior à CNAF. A população incluía indivíduos com múltiplos fatores de risco, entre eles DPOC moderada ou grave e hipercapnia. Esse achado reforça que a presença de DPOC, isoladamente, não determina a melhor estratégia; o grau de obstrução, a reserva ventilatória, o estado ácido-base, a presença de hipercapnia e a carga global de risco precisam ser considerados. Do ponto de vista fisiológico, a CNAF pode ser especialmente interessante na DPOC por diminuir o trabalho respiratório. Di Mussi et al. (2018) observaram redução do drive neuroventilatório e do produto pressão-tempo diafragmático durante o uso da CNAF após extubação.

Assim, os resultados permitem estabelecer uma interpretação clínica mais direcionada à DPOC: a CNAF parece particularmente útil quando o paciente está estável, apresenta boa tolerância ao dispositivo e não necessita de grande suporte pressórico. Já a VNI tende a assumir maior importância quando há hipercapnia relevante, acidose, alto trabalho respiratório ou

múltiplos fatores de risco para reintubação. A seleção deve ser acompanhada de vigilância contínua, pois atrasar uma reintubação necessária pode aumentar o risco de complicações.

CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa indica que a CNAF é uma estratégia promissora no suporte respiratório pós-extubação de pacientes com DPOC, podendo apresentar eficácia semelhante à VNI em determinados cenários, com maior tolerabilidade e conforto. Entretanto, não deve substituir indiscriminadamente a VNI, sendo a escolha do suporte baseada nas características clínicas, gasométricas e respiratórias do paciente. A associação ou alternância entre CNAF e VNI pode ser uma abordagem útil, embora sejam necessários estudos multicêntricos para definir os pacientes que mais se beneficiam dessa estratégia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ROBRIQUET, L.; GEORGES, H.; LEROY, O. et al. Predictors of extubation failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Critical Care*, v. 21, n. 2, p. 185-190, 2006. DOI: 10.1016/j.jcrc.2005.08.007.
2. MACREA, M.; OCZKOWSKI, S.; ROCHWERG, B. et al. Long-Term Noninvasive Ventilation in Chronic Stable Hypercapnic Chronic Obstructive Pulmonary Disease. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 202, n. 4, p. e74-e87, 2020. DOI: 10.1164/rccm.202006-2382ST.
1. DI MUSSI, R.; SPADARO, S.; STRIPOLI, T. et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy decreases postextubation neuroventilatory drive and work of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Critical Care*, v. 22, n. 1, p. 180, 2018. DOI: 10.1186/s13054-018-2107-9.
2. TAN, D.; WALLINE, J. H.; LING, B. et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease patients after extubation: a multicenter, randomized controlled trial. *Critical Care*, v. 24, n. 1, p. 489, 2020. DOI: 10.1186/s13054-020-03214-9.
3. HERNÁNDEZ, G.; PAREDES, I.; MORAN, F. et al. Effect of postextubation noninvasive ventilation with active humidification vs high-flow nasal cannula on reintubation in patients at very high risk for extubation failure: a randomized trial. *Intensive Care Medicine*, v. 48, n. 12, p. 1751-1759, 2022. DOI: 10.1007/s00134-022-06919-3.
4. SHETH, P. K. et al. Post-extubation high-flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease with hypercapnic respiratory failure. *Monaldi Archives for Chest Disease*, v. 94, n. 2, 2023. DOI: 10.4081/monaldi.2023.2576.
5. MAGDY, D. M.; METWALLY, A. Effect of high-flow nasal cannula versus non-invasive ventilation in preventing re-intubation in high-risk chronic obstructive pulmonary disease patients: A randomised controlled trial. *Lung India*, v. 40, n. 4, p. 312-320, 2023. DOI: 10.4103/lungindia.lungindia_338_22.
6. THILLE, A. W.; COUDROY, R. et al. Non-invasive ventilation alternating with high-flow nasal oxygen versus high-flow nasal oxygen alone after extubation in COPD patients: a post hoc analysis of a randomized controlled trial. *Annals of Intensive Care*, v. 11, n. 1, p. 30, 2021. DOI: 10.1186/s13613-021-00823-7.