



COVID-19 에디션

COVID-19의 발생과 지속적인 급증은 전 세계 의료 서비스에 영향을 미쳤습니다. Optiflow™ 비강 고유량 (NHF) 요법은 환자를 치료하는 데 사용되고 있지만 전파 위험과의 연관성은 계속해서 문제가 되고 있습니다.

“[NHF]가 급하게 필요한 환자는 에어로졸을 생성하는 경향으로 인해 질병 전파 위험이 높을 가능성이 있지만 [이 요법]에 대한 접근을 보류하거나 지연할 근거는 찾지 못했습니다. 대신 우리는 운동성 호흡 활동 자체가 에어로졸 생성의 주요 방식이며 현재 널리 인식되는 것보다 더 큰 전파 위험을 나타낸다고 결론지었습니다.”

- Wilson et al. Anaesthesia. 2021.¹

요약

다음 사항이 COVID-19의 임상 관리에서 이종의 일차 목적으로 제시되었습니다.

- 환자 결과를 개선함(예: 기관 삽관의 필요성을 방지).
- 의료 종사자(HCW)들의 안전을 유지함(예: 광범위한 병원내 전파의 증가 방지).

종합적으로 볼 때, COVID-19에 대한 증거 기반 가이드라인,²⁻⁹ 발행된 문헌인 NHF 사용¹⁰⁻²² 및 의료 종사자 감염에 대한 임상적 관찰,^{10-11,18,21-23} 호기 입자 확산에 대한 조사 연구,^{1,24-42} 그리고 전문가 권장사항⁴³⁻⁵⁰들은 다음을 나타냅니다.

- NHF는 COVID-19와 같은 바이러스성 폐렴으로 인한 저산소혈증 환자의 호흡보조로 권장됩니다.¹⁰⁻²²
- 현재 NHF는 접촉, 비말 또는 공기 전파 경로를 통한 의료 종사자 감염 위험 증가를 나타내는 것으로 간주되지 않습니다.^{10-11,18,21-23}
 - » 병원 준비성을 위한 권고 사항에서, NHF에 대한 지지가 요구됩니다.^{24,43-45}
 - » 에어로졸 발생 기술(AGP) 패러다임은 새로운 증거의 맥락에서 논의되어야 합니다.^{1,41-49}
 - » 기침은 이제 모든 형태의 호흡 요법을 고려하는 상대적 고위험 호흡 활동으로 간주됩니다.^{1,25,37,40-42,46-47,50}

환자 결과 개선

COVID-19 환자의 결과를 개선하기 위해 NHF를 사용하는 것은 발행된 문헌에 잘 설명되어 있습니다.

증거 기반 가이드라인

COVID-19 환자에게 NHF 사용을 권장하는 증거 기반 가이드라인을 발표한 조직의 수는 계속해서 증가하고 있습니다.

- 세계보건기구²
- 미국 국립보건원³
- 중화인민공화국 국가보건위원회⁴
- 패혈증 생존 캠페인(Surviving Sepsis Campaign)⁵
- 호주 및 뉴질랜드 집중 치료 협회(Australia and New Zealand Intensive Care Society)⁶
- 유럽 호흡기 협회(European Respiratory Society)⁷
- 국제 전문가 합의 성명⁸
- 다양한 집중 치료 협회의 구성원으로 구성된 프랑스 패널의 전문가 권고⁹

COVID-19 환자의 결과에 대한 관찰 연구

NHF는 팬데믹 기간 동안 호흡보조로 사용되어 왔으므로, 환자 결과에 미치는 영향에 대한 임상 관찰은 동료 심사를 거쳤고 발행되었으며 계속해서 새로 나타나고 있습니다.¹⁰⁻²²

COVID-19 환자에 대한 NHF 사용은 다음과 같이 관찰되었습니다.

- 환자가 기계적 환기요법을 받지 않도록 하고^{10-13,19} 이를 유지하는 데 도움이 됩니다.¹³⁻¹⁶
- 사망률을 낮춥니다.^{10,14}
- ICU 환경 외부에서 성공적으로 사용됩니다.¹⁶⁻¹⁸
- 입원 기간을 줄입니다.¹⁹⁻²⁰

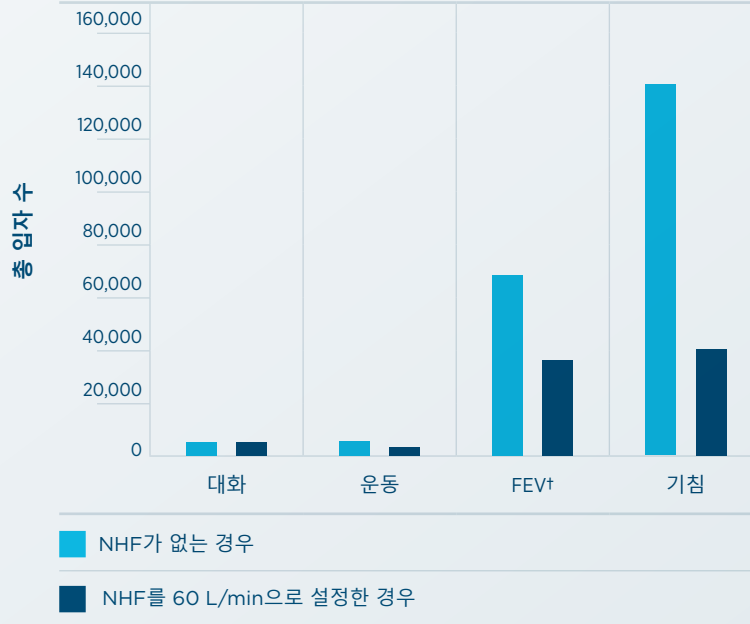
“[NHF] 사용은 COVID-19에 감염된 환자에서 침습성 환기요법의 비율 및 전반적 사망률 감소와 연관이 있습니다.” - Patel et al. 2020.¹⁰

의료 종사자의 안전 유지

종합적으로, 임상적 관찰,^{10-11,18,21-23} 조사 연구,^{1,24-42} 및 전문가 의견⁴³⁻⁵⁰은 NHF 요법이 의료 종사자의 감염 위험을 높이는 것으로 간주되지 않음을 강조합니다.

Wilson et al. 2021¹은 에어로졸 발생에 대한 호흡 활동, 비침습성 호흡보조 및 안면 마스크의 영향을 비교했습니다. 이 발행물은 전체 호흡기 관점에서 데이터를 성공적으로 포착한 최초의 발행물입니다. 연구 결과는 아래 차트에 나와 있습니다.

호흡 활동에 대한 총 입자 수 비교*



* Wilson et al. 2021¹에서 수집한 데이터

† FEV1: 강제 호기량 조작. 유증상 호흡곤란과 무기폐에 대한 대응으로 사용됩니다.

전문가 의견

NHF에 대한 지지

Wilson et. al¹의 출판물은 COVID-19 환자에 대한 NHF 요법 사용을 옹호하는 전문가들의 연구^{24,43-45}에 다음과 같이 덧붙입니다.

“... 관리자 및 정책 입안자들은 이 선택지가 없다면 [기계적 환기요법]을 받게 될 수 있는, 심각한 저산소혈증이 있는 COVID-19 환자에 대한 [NHF]의 사용을 허용하는 것을 넘어서 사실상 옹호하도록 프로토콜 수정을 고려해야 합니다.”
- Gershengorn et al. 2020.²⁴

출판물^{1,42} 및 기사^{41,46-49}는 NHF와 같은 호흡보조 요법을 AGP로 분류하는 데 특히 중점을 두고 AGP라는 용어의 정확성과 유용성에 의문을 제기합니다.

“최근 데이터는 기관 삽관 및 발관, 비침습성 인공호흡 및 고유량 비강 산소를 비롯하여 현재 AGP로 분류된 기술들이 실제로 에어로졸을 발생시키는지 여부에 관한 의문을 제기했습니다.” - Cook et al. 2021.⁴⁷

“우리는 에어로졸 발생 기술이라는 용어의 폐지를 제안합니다. 그 이유는 그 의미가 정확하지 [않고] (에어로졸은 이 기술들 중 다수에서 기침보다 높은 수준으로 발생하지 않음), 에어로졸 방출이 (정상적 호흡 활동 중 발생하는 것이 아니라) 특정 기술에서만 발생한다고 암시하며, 감염 위험의 발생원을 잘못 파악할 가능성이 있고, 보다 복잡한 상황에 이원적 정의를 적용하기 때문입니다.” - Hamilton et al. 2021.⁴¹

연구원과 전문가들은 COVID-19 환자의 호흡 활동 (기침 등)에서 생성되는 에어로졸과 이것이 의료 종사자에게 미치는 위험을 고려했습니다.^{1,25,37,40-42,46-47,50}

“우리는 일반적인 운동성 호흡 활동 중 분당 방출량이 그 정도에 있어서 현재 에어로졸 발생 시술로 분류된 [NHF] 및 [NIV] 중에 비해 한두 단계 높은 경우가 많음을 확인했습니다. 중요한 것은 이러한 요법이 호흡 질환과 유사한 운동성 호흡 활동 중에 사용되었을 때 활동 자체에 비해 방출이 감소했다는 점입니다.”

- Wilson et al. 2021.¹

“기도의 에어로졸 방출은 [NHF]에 의해 증가하지 않는 것으로 보입니다. 직접적인 비교는 복잡하지만 기침은 SARS-CoV-2의 공기 전파와 호환되는 크기 범위의 에어로졸을 상당히 생성하는 것으로 보입니다. 결과적으로 SARS-CoV-2 에어로졸화 위험은 COVID-19 환자가 기침 증상이 있는 모든 지역에서 높을 가능성이 있습니다. 개인 보호 장비 정책에 대한 지침은 이러한 업데이트된 위험을 반영해야 합니다.”

- Hamilton et al. 2021.⁴²

유용한 용어

입자:

수증기 분자, 병원체(바이러스 또는 박테리아), 에어로졸 또는 비말과 같은 물리적 크기를 가진 물질.

수증기 분자:

H₂O의 가스 입자.
크기: <0.001 미크론.

바이러스:

살아있는 세포에서만 복제하는 감염원. 크기: 0.017 ~ 0.3 미크론.

박테리아:

전염성 유기체. 크기: 0.2 - 10 미크론.

에어로졸:

보통 공기 중에 부유하는 매우 작은 액체 입자. 크기: 최대 약 5 미크론.

비말:

보통 땅으로 떨어지는 좀 더 큰 액체 입자. 크기: 약 5 미크론.

의료 입자:

환자에게 전달하기 위한 살부타 몰과 같은 현탁 약제를 포함하는, 에어로졸 또는 액적.

의료 에어로졸:

환자의 기도 하부 또는 폐로 전달될 수 있을 정도로 작은 의료 입자.

바이오 입자:

호기 중에 환자가 배출하는 에어로졸 또는 비말(예: 부유 병원체).

바이오 에어로졸:

보통 공기 중에 부유하는 매우 작은 바이오 입자. 크기: 최대 약 5 미크론.

바이오 비말:

보통 땅으로 떨어지는 좀 더 큰 바이오 입자. 크기: 약 5 미크론.

바이오 에어로졸 발생 시술:

액체를 에어로졸 크기의 입자로 분해하는 것으로 알려진 환자 기도 상호작용 유형을 포함하는 시술.

바이오 에어로졸 확산 시술:

체액을 에어로졸로 분해하지는 않지만 정상적인 기도 기능에 의해 생성되는 바이오 에어로졸을 확산시킬 수 있는 시술.

- Wilson NM, Marks GB, Eckhardt A, et al. The effect of respiratory activity, non-invasive respiratory support and facemasks on aerosol generation and its relevance to COVID-19. *Anaesthesia*. 2021 Mar 30;10.1111/anae.15475.
- World Health Organization COVID-19 Clinical management: living guidance. 25 January 2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1/> [Accessed 5 Jul 2021].
- National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. Available from: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/> [Accessed 5 Jul 2021].
- National Health Commission of the People Republic of China. Diagnosis and Treatment Protocol for COVID-19 Patients (Tentative 8th Edition). Available from: http://en.nhc.gov.cn/2020-09/07/c_81565.htm [Accessed 5 Jul 2021].
- Alhazzani W, Evans L, Alshamsi F, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. *Crit Care Med*. 2021 Mar 1;49(3):e219-e234.
- National COVID-19 Clinical Evidence Taskforce. Australian guidelines for the clinical care of people with COVID-19. Available from: <https://covid19evidence.net.au/> [Accessed 5 Jul 2021].
- Chalmers JD, Crichton ML, Goeminne PC, et al. Management of hospitalised adults with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a European Respiratory Society living guideline. *Eur Respir J*. 2021 Apr 15;57(4):2100048.
- Nasa P, Azoulay E, Khanna AK, et al. Expert consensus statements for the management of COVID-19-related acute respiratory failure using a Delphi method. *Crit Care*. 2021 Mar 16;25(1):106.
- French Intensive Care Societies guidelines. Expert recommendations on the intensive care of patients during a SARS-CoV-2 epidemic. Available from: <https://www.srlf.org/article/coronavirus/> [Accessed 5 Jul 2021].
- Patel M, Gangemi A, Marron R, et al. Retrospective analysis of high flow nasal therapy in COVID-19-related moderate-to-severe hypoxaemic respiratory failure. *BMJ Open Respir Res*. 2020;7(1):e000650.
- Bonnet N, Martin O, Boubaya M, et al. High flow nasal oxygen therapy to avoid invasive mechanical ventilation in SARS-CoV-2 pneumonia: a retrospective study. *Ann Intensive Care*. 2021 Feb 27;11(1):37.
- Agarwal A, Basmaji J, Muttalib F, et al. High-flow nasal cannula for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19: systematic reviews of effectiveness and its risks of aerosolization, dispersion, and infection transmission. *Can J Anaesth*. 2020 Sep;67(9):1217-1248.
- Demoule A, Vieillard Baron A, Darmon M, et al. High-Flow Nasal Cannula in Critically Ill Patients with Severe COVID-19. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Oct 1;202(7):1039-1042.
- Anesi GL, Jablonski J, Harhay MO, et al. Characteristics, Outcomes, and Trends of Patients With COVID-19-Related Critical Illness at a Learning Health System in the United States. *Ann Intern Med*. 2021 May;174(5):613-621.
- Wendel Garcia PD, Aguirre-Bermeo H, Buehler PK, et al. Implications of early respiratory support strategies on disease progression in critical COVID-19: a matched subanalysis of the prospective RISC-19-ICU cohort. *Crit Care*. 2021 May 25;25(1):175.
- Calligaro GL, Lalla U, Audley G, et al. The utility of high-flow nasal oxygen for severe COVID-19 pneumonia in a resource-constrained setting: A multi-centre prospective observational study. *EClinicalMedicine*. 2020 Nov;28:100570.
- Franco C, Facciolo N, Tonelli R, et al. Feasibility and clinical impact of out-of-ICU noninvasive respiratory support in patients with COVID-19-related pneumonia. *Eur Respir J*. 2020 Nov 5;56(5):2002130.
- Guy T, Créac'hacdec A, Ricordel C, et al. High-flow nasal oxygen: a safe, efficient treatment for COVID-19 patients not in an ICU. *Eur Respir J*. 2020 Nov 12;56(5):2001154.
- Mellado-Artigas R, Ferreyro BL, Angriman F, et al. High-flow nasal oxygen in patients with COVID-19-associated acute respiratory failure. *Crit Care*. 2021 Feb 11;25(1):58.
- Deng L, Lei S, Jiang F, et al. (2020). The Outcome Impact of Early vs Late HFNC Oxygen Therapy in Elderly Patients with COVID-19 and ARDS. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.05.23.20111450>
- Vianello A, Arcaro G, Molena B, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy to treat patients with hypoxemic acute respiratory failure consequent to SARS-CoV-2 infection. *Thorax*. 2020 Nov;75(11):998-1000.
- Duan J, Chen B, Liu X, et al. Use of high-flow nasal cannula and noninvasive ventilation in patients with COVID-19: A multicenter observational study. *Am J Emerg Med*. 2020 Jul 29;S0735-6757(20)30666-5.
- Westafer LM, Soares WE 3rd, Salvador D, et al. No evidence of increasing COVID-19 in health care workers after implementation of high flow nasal cannula: A safety evaluation. *Am J Emerg Med*. 2021 Jan;39:158-161.
- Gershengorn HB, Hu Y, Chen JT, et al. The Impact of High-Flow Nasal Cannula Use on Patient Mortality and the Availability of Mechanical Ventilators in COVID-19. *Ann Am Thorac Soc*. 2021 Apr;18(4):623-631.
- Gaekle NT, Lee J, Park Y, et al. Aerosol Generation from the Respiratory Tract with Various Modes of Oxygen Delivery. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Oct 15;202(8):1115-1124.
- Bem RA, van Mourik N, Klein-Blommert R, et al. Risk of Aerosol Formation During High-Flow Nasal Cannula Treatment in Critically Ill Subjects. *Respir Care*. 2021 Jun;66(6):891-896.
- Li J, Fink JB, Elshafei AA, et al. Placing a mask on COVID-19 patients during high-flow nasal cannula therapy reduces aerosol particle dispersion. *ERJ Open Res*. 2021 Jan 25;7(1):00519-2020.
- Iwashyna T, Boehman A, Capeceletro J, et al. (2020). Variation in Aerosol Production Across Oxygen Delivery Devices in Spontaneously Breathing Human Subjects. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.15.20066688>
- Jermy MC, Spence CJT, Kirton R, et al. Assessment of dispersion of airborne particles of oral/nasal fluid by high flow nasal cannula therapy. *PLoS One*. 2021 Feb 12;16(2):e0246123.
- Kotoda M, Hishiyama S, Mitsui K, et al. Assessment of the potential for pathogen dispersal during high-flow nasal therapy. *J Hosp Infect*. 2020 Apr;104(4):534-537.
- Leung CCH, Joynt GM, Gomersall CD, et al. Comparison of high-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *J Hosp Infect*. 2019 Jan;101(1):84-87.
- Miller DC, Beamer P, Billheimer D, et al. Aerosol Risk with Noninvasive Respiratory Support in Patients with COVID-19. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2020 May 21;1(4):521-6.
- McGain F, Humphries RS, Lee JH, et al. Aerosol generation related to respiratory interventions and the effectiveness of a personal ventilation hood. *Crit Care Resusc*. 2020 May 26.
- Gall ET, Laguerre A, Noelck M, et al. (2020). Aerosol generation in children undergoing high flow nasal cannula therapy. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.12.10.20245662>
- Hui DS, Chow BK, Lo T, et al. Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. *Eur Respir J*. 2019 Apr 11;53(4):1802339.
- Loh NW, Tan Y, Taculod J, et al. The impact of high-flow nasal cannula (HFNC) on coughing distance: implications on its use during the novel coronavirus disease outbreak. *Can J Anaesth*. 2020 Jul;67(7):893-894.
- Hamada S, Tanabe N, Inoue H, et al. Wearing of medical mask over the high-flow nasal cannula for safer oxygen therapy in the COVID-19 era. *Pulmonology*. 2021 Mar-Apr;27(2):171-173.
- Dellweg D, Kerl J, Gena AW, et al. Exhalation Spreading During Nasal High-Flow Therapy at Different Flow Rates. *Crit Care Med*. 2021 Jul 1;49(7):e693-e700.
- Kaur R, Weiss TT, Perez A, et al. Practical strategies to reduce nosocomial transmission to healthcare professionals providing respiratory care to patients with COVID-19. *Crit Care*. 2020 Sep 23;24(1):571.
- Takazono T, Yamamoto K, Okamoto R, et al. Effects of surgical masks on droplet dispersion under various oxygen delivery modalities. *Crit Care*. 2021 Feb 27;25(1):89.
- Hamilton F, Arnold D, Bzdek BR, et al. Aerosol generating procedures: are they of relevance for transmission of SARS-CoV-2? *Lancet Respir Med*. 2021 Jul;9(7):687-689.
- Hamilton F, Gregson F, Arnold D, et al. (2021). Aerosol emission from the respiratory tract: an analysis of relative risks from oxygen delivery systems. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.01.29.21250552>
- Lyons C, Callaghan M. The use of high-flow nasal oxygen in COVID-19. *Anaesthesia*. 2020 Jul;75(7):843-847.
- Li J, Fink JB, Ehrmann S. High-flow nasal cannula for COVID-19 patients: low risk of bio-aerosol dispersion. *Eur Respir J*. 2020 May 14;55(5):2000892.
- Li J, Fink JB, Ehrmann S. High-flow nasal cannula for COVID-19 patients: risk of bio-aerosol dispersion. *Eur Respir J*. 2020 Oct 8;56(4):2003136.
- Dhand R, Li J. Coughs and Sneezes: Their Role in Transmission of Respiratory Viral Infections, Including SARS-CoV-2. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Sep 1;202(5):651-659.
- Cook TM, El-Boghdady K, Brown J, et al. The safety of anaesthetists and intensivists during the first COVID-19 surge supports extension of use of airborne protection PPE to ward staff. *Clin Med (Lond)*. 2021 Mar;21(2):e137-e139.
- Morgensten J. 5 Dec 2020. "Aerosol Generating Medical Procedure" is a faulty paradigm. <https://first0em.com/aerosol-generating-medical-procedure-is-a-faulty-paradigm/> [Accessed 5 Jul 2021].
- Torjesen I. Covid-19: Risk of aerosol transmission to staff outside of intensive care is likely to be higher than predicted. *BMJ*. 2021 Feb 5;372:n354.
- Addleman S, Leung V, Asadi L, et al. Mitigating airborne transmission of SARS-CoV-2. *CMAJ*. 2021 Jul 5;193(26):E1010-E1011.