



Выпуск про COVID-19

Начало пандемии COVID-19 и ее продолжающиеся волны оказывают существенное влияние на службы здравоохранения во всем мире. Терапия высокоскоростным назальным потоком Optiflow™ (ВНП) используется для лечения пациентов, в то время как продолжаются споры о ее связи с риском передачи инфекции.

«У остро нуждающихся в [ВНП] пациентов..., вероятно, существует высокий риск передачи заболевания из-за склонности к формированию аэрозолей, но мы не видим оснований для отказа или задержки доступа к [этой терапии]. Напротив, мы делаем вывод о том, что связанная с физической нагрузкой дыхательная активность сама по себе является основной причиной формирования аэрозолей и представляет более высокий риск передачи инфекции, чем это широко признается в настоящее время.» — Wilson et al. *Anaesthesia*. 2021¹.

Резюме

Были установлены две следующие основные цели при клиническом ведении COVID-19:

- улучшение результатов лечения пациентов, например за счет отказа от интубации трахеи;
- обеспечение безопасности работников здравоохранения, например путем профилактики широкомасштабной внутрибольничной передачи инфекции.

В совокупности, рекомендации по COVID-19, основанные на принципах доказательной медицины²⁻⁹, опубликованные клинические наблюдения за применением ВНП¹⁰⁻²² и за инфекциями у работников здравоохранения^{10-11, 18, 21-23}, экспериментальные исследования рассеянных выдыхаемых частиц^{1, 24-42} и рекомендации экспертов⁴³⁻⁵⁰ показывают, что:

- ВНП является рекомендованным средством вспомогательной искусственной вентиляции легких у пациентов с гипоксемией, вызванной вирусной пневмонией, например COVID-19¹⁰⁻²².
- В настоящее время считается, что ВНП не представляет повышенного риска заражения работников здравоохранения посредством контактного, капельного или воздушного пути передачи^{10-11, 18, 21-23}:
 - » В рекомендациях по готовности лечебных учреждений отстает необходимость защиты метода ВНП^{24, 43-45}.
 - » Парадигма процедуры формирования аэрозолей (AGP) должна обсуждаться в контексте появляющихся доказательств^{1, 41-49}.
 - » В настоящее время кашель считается респираторной активностью с относительно высоким риском, что позволяет шире рассматривать все формы искусственной вентиляции легких^{1, 25, 37, 40-42, 46-47, 50}.

Улучшение результатов лечения пациентов

Использование ВНП для улучшения результатов лечения пациентов с COVID-19 хорошо описано в опубликованной литературе:

Рекомендации, основанные на принципах доказательной медицины

Количество организаций, опубликовавших основанные на принципах доказательной медицины рекомендации по применению ВНП у пациентов с COVID-19, продолжает расти:

- Всемирная организация здравоохранения²;
- Национальные институты здравоохранения³;
- Национальная комиссия по здравоохранению Китайской Народной Республики⁴;
- кампания «Пережить сепсис»⁵;
- Австралийское и новозеландское общество интенсивной терапии⁶;
- Европейское респираторное общество⁷;
- Консенсусное заявление международных экспертов⁸;
- рекомендации экспертов из французской группы, включающей членов различных обществ интенсивной терапии⁹.

Обсервационное исследование в отношении результатов лечения пациентов с COVID-19

Поскольку ВНП использовался в качестве вспомогательной искусственной вентиляции легких на протяжении всей пандемии, клинические наблюдения о его влиянии на результаты лечения пациентов прошли рецензирование, опубликованы и продолжают появляться¹⁰⁻²².

Было отмечено, что применение ВНП у пациентов с COVID-19 позволяет:

- отлучать пациентов от механической вентиляции^{10-13, 19} и помогать им обходиться без нее¹³⁻¹⁶;
- снижать уровень смертности^{10, 14};
- обеспечивать успешную терапию вне отделений интенсивной терапии¹⁶⁻¹⁸;
- сокращать продолжительность пребывания в лечебном учреждении¹⁹⁻²⁰.

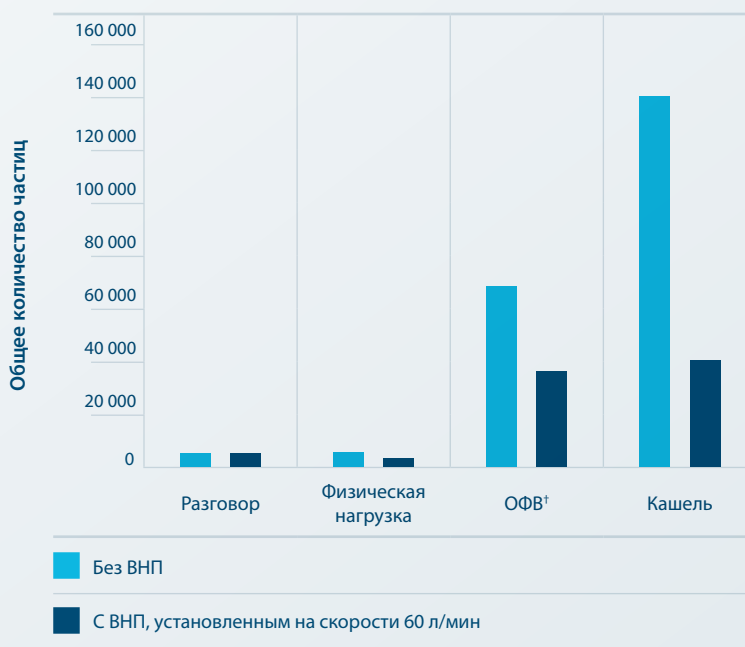
«Применение [ВНП] связано со снижением частоты инвазивной механической вентиляции легких и общей смертности у пациентов с инфекцией COVID-19.» — Patel et al. 2020¹⁰.

Безопасность медицинских работников

В совокупности, клинические наблюдения^{10–11, 18, 21–23}, научные исследования^{1, 24–42} и экспертные заключения^{43–50} подчеркивают, что терапия ВНП не считается представляющей повышенный риск инфекции для медицинских работников.

В публикации Wilson et al. 2021¹ сравнивали влияние дыхательной активности, неинвазивной вспомогательной искусственной вентиляции легких и лицевых масок на формирование аэрозолей. Эта публикация является первой, в которой были успешно собраны данные по всему дыхательному спектру. Результаты исследования представлены на схеме ниже.

Сравнение общего количества частиц при видах дыхательной активности*



* Данные взяты из публикации Wilson et al. 2021.¹

† ОФВ: Приемы с определением объема принудительного форсированного выдоха. Используются как показатель симптоматического затрудненного дыхания и ателектаза.

Экспертные заключения

Аргументы в пользу ВНП

Публикация Wilson et al.¹ вносит вклад в объем исследований экспертов^{24, 43–45}, выступающих за использование ВНП у пациентов с COVID-19:

«...администраторы и директивные органы лечебных учреждений должны рассмотреть возможность изменения протоколов так, чтобы не только разрешить, но и фактически отстаивать использование [ВНП] для лечения пациентов с COVID-19 со значительной гипоксемией, которые без этой возможности были бы помещены на [механическую вентиляцию]» — Gershengorn et al. 2020²⁴.

Публикации^{1, 42} и статьи^{41, 46–49} ставят под сомнение точность и пользу термина «аэрозоль-формирующие процедуры» (AGP), а в особенности то, что к процедурам AGP относится терапия со вспомогательной искусственной вентиляцией легких, такая как ВНП:

«Последние данные поднимают вопросы о том, действительно ли процедуры, которые в настоящее время классифицируются как AGP, ведут к формированию аэрозолей, включая интубацию и экстубацию трахеи, неинвазивную вентиляцию и кислородную терапию с высоким назальным потоком.» — **Cook et al. 2021**⁴⁷.

«Мы предлагаем прекратить использовать термин «аэрозоль-формирующие процедуры», поскольку он [не] точен (во многих таких процедурах аэрозоли, за исключением случаев кашля, не формируются), подразумевает, что выброс аэрозоля происходит только в результате конкретных процедур (а не формируется при нормальных респираторных явлениях), потенциально неправильно определяет источник риска передачи инфекции и применяет бинарное определение к неоднозначной ситуации.» — **Hamilton et al. 2021**⁴¹.

Исследователи и эксперты исследовали аэрозоли, формирующиеся в результате респираторной активности пациентов с COVID-19 (например, кашля), и риск, который они представляют для медицинских работников^{1, 25, 37, 40–42, 46–47, 50}.

«Мы продемонстрировали, что выбросы в минуту во время обычной связанной с физической нагрузкой дыхательной деятельности часто на один–два порядка больше, чем во время [ВНП] и [НИВ], которые в настоящее время классифицируются как аэрозоль-формирующие процедуры. Важно отметить, что, когда эти методы лечения использовались во время связанной с физической нагрузкой дыхательной активности, имитирующей респираторные заболевания, выбросы были более низкими, если сравнивать их с самой активностью.» — **Wilson et al. 2021**¹.

«Выброс аэрозолей из дыхательных путей, по-видимому, не увеличивается во время [ВНП]. Хотя прямые сравнения проводить сложно, кашель, вероятно, приводит к формированию значительного объема аэрозолей в диапазоне, совместимом с воздушной передачей SARS-CoV-2. Вследствие этого риск аэрозолизации SARS-CoV-2, по-видимому, является высоким во всех зонах, где пациенты с COVID-19 кашляют. Рекомендации по использованию средств индивидуальной защиты должны отражать эту обновленную информацию по рискам.» — **Hamilton et al. 2021**⁴².

Полезные термины

Частица —

материя с физическими размерами, такими как молекула водяного пара, патоген (вирус или бактерия), частица аэрозоля или капля.

Молекула водяного пара —

газовая частица H₂O.
Размер: <0,001 микрона.

Вирус —

инфекционный агент, который размножается в живых клетках.
Размер: 0,017–0,3 микрона.

Бактерия —

инфекционный организм.
Размер: 0,2–10 микрон.

Аэрозоль —

очень малая частица жидкости, обычно взвешенная в воздухе.
Размер: до примерно 5 микрон.

Капля —

более крупная частица жидкости, обычно падающая на землю.
Размер: примерно 5 микрон.

Частица лекарства —

взвешенная частица или капля, включая суспензионный фармацевтический агент, такой как сальбутамол, для доставки пациенту.

Аэрозоль лекарства —

медицинская частица, достаточно малая, чтобы попасть в нижние дыхательные пути или легкие пациента.

Биологическая частица —

взвешенные частицы или капли, выдыхаемые пациентом, которые содержат биологический материал (например, взвешенный в воздухе патоген).

Биологический аэрозоль —

очень малая частица биологическая частица, обычно взвешенная в воздухе.
Размер: до примерно 5 микрон.

Биологическая капля —

более крупная биологическая частица, обычно падающая на землю.
Размер: примерно 5 микрон.

Процедура, приводящая к формированию биологических аэрозолей —

процедура, которая включает тип взаимодействия с дыхательными путями пациента, известный тем, что жидкость разбивается на частицы размером с аэрозольные частицы.

Процедура, приводящая к диспергированию биологических аэрозолей —

процедура, при которой жидкости не разбиваются на аэрозоли, но при которой в то же время биологические аэрозоли могут рассеиваться при нормальной работе дыхательных путей.

- 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(11):1547-54.
- 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;50:735-742.
- 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.
- Morgenstern 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.