

| | | |
|---|----------------------------------|----------------------------|
| Emne: High Flow behandling på hospital | Dato: 10.06.22 | Retningslinje nummer: 2 |
| Udarbejdet af: Malene Søby Christophersen, Vibeke Gottlieb, Malene Hansen, Svend Gundestrup, Tina Nørregaard Gissel, Kristine Jensen, Claire Præst Holm, Line Storgaard, Ole Hilberg og Ulla Møller Weinreich | Dato for revision: 10.06.2024 | Sider: 4 |

1.1 DEFINITION

I denne guideline anvendes termen High Flow, men i litteraturen anvendes flere forskellige termer. Flere er listet nedenfor sammen med de forkortelser, der benævnes i nedenstående retningslinje.

| | |
|------------------|---|
| HFNC | = High Flow Nasal cannula delivered. |
| HHF | = Humidified High Flow. |
| NHF | = Nasal High Flow. |
| FiO ₂ | = Iltfraktion. |
| BNA | = Binasalt Airflow. |
| EEP | = End Expiratory Pressure. |
| PEEP | = Positive End Expiratory Pressure. |
| NIV | = Non Invasiv Ventilation. |
| SAT | = Saturation. |
| Sideflow | = Flow rate som patienten selv bidrager med (atmosfærisk luft). |

1.2 BAGGRUND

High Flow er en metode til respirationsstøtte og iltterapi til den hypoksæmiske patient. High Flow-apparatet leverer fugtet og opvarmet luft (op til 37°) med et højt flow mellem 15-60 L/min. Luften kan oksygeneres således, at iltfraktionen (FiO₂), kan variere mellem 21-100 % alt afhængig af flowet og ilttilskuddet.

Behandlingen består i op til 100 % fugtmættet, opvarmet luft, som oksygeneres efter behov og leveres til patienten via en slange og en særlig iltbrille med store næsekatetre.

En lungerask person har i hvile et inspiratorisk flowbehov på 20-30 L/min, der reguleres ved brug af bl.a. respirationsfrekvensen. Ved respirationsinsufficiens stiger dette behov til mellem 30-120 L/min. Her kan brugen af High Flow-behandling tilføre den respirationsinsufficiente patient det inspiratoriske flow, der er behov for, hvilket nedsætter det respiratoriske arbejde.

Behandling med High Flow nedsætter impedansen i diafragma og interkostalmuskulaturen, hvilket øger tidalvolumen, nedsætter respirationsfrekvensen og EEP. Dead-space mindskes, den alveolære ventilation øges, og det respiratoriske arbejde nedsættes. High Flow leverer et højt flow, hvilket bidrager til et mindre PEEP, som derved fremmer ventilationen.

1.3 FORMÅL

At beskrive anvendelsen af High Flow-behandling i forbindelse med akutte respiratoriske problemer, samt at sikre korrekt indikation, anvendelse og håndtering af patienter som modtager High Flow-iltbehandling.

1.4 INDIKATION

- Akut hypoksæmi (Type 1 respirationssvigt), uanset om patienten har kronisk hyperkapni eller ej.
- Behov for fugtning af luftveje ved iltterapi.
- Behov for at øge den mukociliære clearance (sekret stagnation).

Forfatterne anbefaler skift fra BNA til High Flow ved vedvarende ilttilskud $\geq 4\text{L/min}$. Der foreligger kasuistiske meddelelser om benyttelse af High Flow til behandling af mildt hyperkapnisk svigt ($7,34 < \text{pH} < 7,37$). Der er dog ingen evidens herfor, og High Flow bør i denne situation kun benyttes ved aktivt fravalg af Non-Invasiv Ventilation (NIV). Det være sig hos en patient som ikke tolererer NIV, som støtte til udtrapning af NIV eller ved pausering fx ved måltider. Se instruks for [NIV-behandling](#).

Behandlingsniveauet bør altid afklares forud for opstart af behandling. Skal patienten tilbydes anden behandling fx respirator eller NIV ved behandlingssvigt?

1.5 KONTRAINDIKATIONER

- Hyperkapnisk svigt hvor NIV er indiceret pH < 7,35
- Kontraindikationer for ilterapi
- Udræneret pneumothorax (gr. mindre CPAP-effekt)
- Såfremt patienten frasiger sig High Flow-behandling

1.6 BEHANDLING OG STARTINDSTILLINGER:

High Flow-behandling skal være lægeordineret på baggrund af arteriepunktur.

Man kan med fordel orientere sig i DLS's instruks for [iltbehandling](#).

Ordnationen består af 3 dele:

- Ønsket flow i L/min
- Acceptabel SAT i %
- Titring af FiO₂ til acceptabel SAT

Der anbefales så højt flow som muligt (30-60 L/min) for at mindske sideflow. Der kan startes med flow på 30 L/min og titreres op over 30 min. til det maksimalt tålte flow. Flow reguleres på selve apparatet.

Iltfraktion i % (FiO₂ er afhængig af tilført L O₂/min fra iltaggregat samt flow i L/min. FiO₂ kan aflæses på apparatet eller beregnes på baggrund af ilttilskud:

$$FiO_2 = \frac{(HighFlow(L/min)*0.21\%)+(iltflow(L/min)*1)}{HighFlow(L/min)}$$

Temperaturen i lufttilførslen skal tilstræbes at nå 37° grader; kun herved opnås 100% fugtning af indåndingsluften. For at vænne patienten til den varme luft kan det være en fordel, at starte på lidt lavere temperatur på 34° og over en kort periode øge til 37°.

Det anbefales ikke, at FiO₂ gennem længere tid er højere end 60 % grundet risiko for toksisk lungeskade. Ved længerevarende behov for FiO₂ over 60 % bør denne behandling foregå på intensiv til observation.

Nedenfor ses acceptabel SAT for patienter:

- Lungeraske patienter: SAT ≥ 93 %.
- KOL-patienter: SAT 90-92 % (hos udvalgte patienter accepteres SAT ned til 88 %.)

Der skal anvendes så stort et næsekateter som muligt, hvilket mindsker støjgener, øger komforten samt mindsker risiko for sideflow. Dette bidrager til patientens tolerance for behandlingen.

Næsebrille findes i 3 størrelser; S, M og L. Ved ønske om et højere PEEP kan Dual – næsekateter anvendes.

1.7 KONTROL OG DOKUMENTATION

Opstart af High Flow-behandling er lægeordineret på baggrund af A-gas og klinik.

Iltfølsomme patienter med tendens til hyperkapni anbefales monitoreret med A-gasmålinger og klinik mhp, at der ikke udvikles hyperkapnisk svigt.

Når flowet er indstillet, og SAT er som ønsket aflæses FiO₂ på High Flow-apparatet.

Indstillingerne dokumenteres i journalen først med angivelse af acceptabel SAT, Flow L/min og dernæst aflæst iltfraktion FiO₂ i %.

Fx:

Rp. Acc SAT 90 %

Rp. HF: 45 L/min/45 %.

Når High Flow-indstillingerne er gjort og indstillingerne stabile kan antal O₂ i L/min på iltaggregatet angives i journalen.

Patientaccept journalføres.

1.8 OPFØLGNING

Som udgangspunkt bør patienterne initielt monitoreres tæt:

- Kontrollér A-gas efter 30 min.
- Ved acceptabel A-gas fortsættes behandlingen uændret.

Behandlingseffekten, indstilling og justering af High Flow-behandlingen sker ud fra observation af patientens:

- SAT
- Kliniske tilstand
- Respirationsfrekvens
- Komfort

Ved forværring af patientens tilstand tages A-gas for at udelukke en respiratorisk acidose.

Initial A-gas efter 30 min tages for at undersøge for evt. hyperkapni el. ændring i pH. Faldende pH eller stigende CO₂ bør afstedkomme ændrede High Flow-indstillinger og genovervejelse af ordinationen generelt.

Herefter planlægges individuel monitorering afhængig af patientens iltfølsomhed.

Hos iltfølsomme patienter anbefales under indlæggelse daglig A-gas.

Ved acceptable parametre (SAT, PO₂ og PCO₂) kan videre monitorering foregå via perifer SAT-måling.

1.9 SVIGT AF BEHANDLING

Tabel 1 viser forslag til behandlingstiltag ved behandlingsvigt. Vær opmærksom på om sideflow er årsagen til behandlingssvigt. Hvis ikke det indstillede flow matcher patientens flow-behov, vil respirationsarbejdet øges. Den indåandede luft vil da fortyndes med atmosfærisk luft fra omgivelserne, dvs. med en iltkoncentration (FiO_2) på 21% (sideflow). Patienten får derfor en lavere FiO_2 , end apparatet viser. Dette giver anledning til at øge flowet og dermed mindskes sideflow.

Tabel 1: Forslag til handling ved behandlingssvigt.

| | | |
|-----------|--|---|
| pH < 7.35 | O ₂ fald | PCO ₂ stigning men pH > 7,35 |
| ↓ | ↓ | ↓ |
| NIV | Sideflow? Øg flow og O ₂ på ilttaggeat til acc. SAT (se algoritme i lommekort) | Øg flow til det max som pt. Kan medvirke til. |

Overvej kontakt til intensiv mhp. overflytning ved:

- Kritisk lav SAT/hypoksæmi
- Behov for FiO_2 over 60 % ved max. flow hos patient med fuldt behandlingsniveau
- Cirkulatorisk ustabile patienter
- Svær sekretstagnation samt behov for hyppig CPAP og evt. stort suge behov
- Udtrættede patienter

1.10 UDTRAPNING AF HIGH FLOW

Monitoreres via perifer SAT-måling. Reduktionen skal ske gradvis med fx O₂ 1- 2 L/min ad gangen samtidig med at flowet reduceres med 5-10 L/min Når FiO_2 < 35 % og flow < 35 L/ min kan BNA forsøges. Start her med det ilttilskud O₂ L/min, ilttaggeatet allerede er reduceret til. Dog maksimalt 5 L/min.

1.11 HYGIEJNISKE FORHOLDSREGLER

Undgå at eksponere High Flow-apparatet for kold luft eller træk. Der kan dannes kondens i slangen. Slangerne til High Flow-apparatet bør lejres således, at evt. kondensvand ikke løber ned i patientens luftveje. Fugterkammer og respirationslange skiftes hver 14. dag. Apparatet skal renses imellem hver patient i henhold til producentens anbefalinger. Næsebrille skiftes minimum 1 gang om ugen eller efter behov.

1.12 REFERENCER

- Beng Leong L et al. High flow nasal cannula oxygen versus noninvasive ventilation in adult acute respiratory failure: a systematic review and randomized-controlled trial, *Eur J Emerg Med*. 2019 Feb;26(1):9-18.
- Bräunlich J et al. Nasal High-flow versus non-invasive ventilation in patients with chronic hypercapnic COPD, *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019 Jul 5;14:1411-1421.
- Bräunlich J. et al. Nasal high-flow improves ventilation in patients with COPD, *int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Maj 25;11:1077-85.
- Drake MG et. Al. High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Adults: An evidence-based Assessment, *Thorax Soc*. 2018 Feb;15(2):145-155.
- Dysart K, et al. Research in high flow therapy: mechanisms of action, *Respir Med*. 2009 Oct;103(10):1400-5.
- Oczkowski S et al. ERS Clinical Practice Guidelines: High-flow nasal cannula in acute respiratory failure, 2021.
- Frat JP. Et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure, *N Engl J Med*. 2015 Jun 4;372(23):2185-96.
- Frat JP et al. High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure, *Ann Transl Med*. 2017 Jul;5(14):297.
- Helviz Y et al. A systematic Review of the High-flow Nasal Cannula for Adult Patients, *Crit Care*. 2018 Mar 20;22(1):71.
- Jeong JH et al. Changes in arterial blood gases after use of high-flow nasal cannula therapy in the ED, *Am J Emerg Med*. 2015 Oct;33(10):1344-9.
- Jones PG et al. Randomized Controlled Trial of Humidified High-Flow Nasal Oxygen for Acute Respiratory Distress in the Emergency Department: The HOT-ER Study, *Respir Care*. 2016 Mar;61(3):291-9.
- Lee CC et al. High flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation in adults with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review, *Respir Med*. 2016 Dec;121:100-108.
- Leeies M, et al. High-flow oxygen via nasal cannulae in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis, *Syst Rev*. 2017 Oct 16;6(1):202.
- Lin SM et al. Does high-flow nasal cannula improve outcome in acute hypoxemic respiratory failure? A systematic review and metaanalysis, *Respir Med*. 2017 Oct;131:58-64.
- Lund J et al. Nasal Cannula versus Hudson facemask in oxygen therapy, *Ugeskr. For laeger* 158/28 8. juli 1996.
- Maitra S et al. Comparison of high-flow nasal oxygen therapy with conventional oxygen therapy and noninvasive ventilation in adult patients with acute hypoxemic respiratory failure: A meta-analysis and systematic review, *J Crit Care*. 2016 Oct;35:138-44.
- Mauri T et al. Optimum support by high-flow nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure: effects of increasing flow rates, *Intensive Care Med*. 2017 Oct;43(10):1453-1463.
- Mauri T et Al. Physiologic Effects of High-Flow Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure, *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 May 1;195(9):1207-1215.
- Nagano O. et al. Bias flow and ventilation efficiency during adult high-frequency oscillatory ventilation: a lung model study, *Intensive Care Med*, 2018 Apr 19;6 (1):11 doi:10.1186/s40635-018-0176-3.
- Nagata K et. Al. Efficacy of High-Flow Nasal

- Cannula Therapy in acute Hypoxemic Respiratory Failure: Decreased Use of Mechanical Ventilation, *Respir Care*. 2015 Oct;60(10):1390-6.
- Ou X et al. Effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy in adults with acute hypoxemic respiratory failure: a meta-analysis of randomized controlled trials, *CMAJ* 2017 Feb 21;189(7):E260-E267.
- Peters SG. Et al. High-flow nasal cannula therapy in do-not-intubate patients with hypoxemic respiratory distress, *Respir Care*. 2013 Apr;58(4):597-600.
- Ricard JD. High flow nasal oxygen in acute respiratory failure, *Minerva Anesthesiol*. 2012 Jul;78(7):836-41.
- Ritchie JE et al. Evaluation of a humidified nasal high-flow oxygen system, using oxymetry, capnography and measurement of upper airway pressures, *Anaesth Intensive Care*, 2011; 39:1103-1110.
- Schwabbauer N et al. 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 Aug 7;14:66.
- Sim M A et al. Performance of oxygen delivery devices when the breathing pattern of respiratory failure is simulated, *Anaesthesia*, 2008 63:938-940.
- Storgaard LH, et al. Long-term effects of oxygen-enriched high-flow nasal cannula treatment in COPD patient with chronic hypoxemic respiratory failure, *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018 Apr 16;13:1195-1205.
- Tiep B et al. High Flow nasal vs High Flow mask oxygen delivery: tracheal gas concentrations through a head extension airway model 2002
- Vogelsinger H et al. Efficacy and safety of nasal high-flow oxygen in COPD patients, *BMC Pulm Med*. 2017 Nov 17;17(1):143.
- Wettstein RB et al. Delivered Oxygen Concentrations using Low-flow and High-Flow Nasal Cannulas, *Respir Care* 2005;50(5):604-609.
- Williams AB et al. Evaluation of a High Flow nasal oxygen delivery system: Gas analysis and pharyngeal pressures, *Eur society of intensive Care Medicine congress 2006 abstract of oral presentation #0845*.
- Xu Z et al. High-flow nasal cannula in adults with acute respiratory failure and after extubation: a systematic review and meta-analysis, *Respir Res*. 2018 Oct 16;19(1):202.
- Zhang J et al. High-flow nasal cannula therapy for adult patients, *J Int Med Res*. 2016 Dec;44(6):1200-1211.
- Zhao H et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy is superior to conventional oxygen therapy but not to noninvasive mechanical ventilation on intubation rate, *Crit Care*. 2017 Jul 12;21(1):184.
- Optiflow: Nasal High Flow. Fischer Paykel Healthcare.