

Dansk Lungemedicinsk Selskab

Emne: High flow behandling på hospital	Dato: 26.11.2019	Retningslinje nummer: 1
Udarbejdet af: Malene Søby Christophersen, Vibeke Gottlieb, Svend Gundestrup, Tina Gissel, Kristine Jensen, Malene Hansen, Line Storgaard, Bente Grønland, Ole Hilberg og Ulla Weinreich	Dato for revision: November 2021	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.
NIV	= Non invasiv ventilation.
BNA	= Binasal airflow.
EEP	= End Expiratory Pressure.
PEEP	= Positive End Expiratory Pressure.
Sat	= Saturation.

1.2 BAGGRUND

High flow er et device, som leverer fugtet og opvarmet luft (37°), som gives med et højt flow mellem 15-60 L/min. Luften kan oxygenes således at Iltfraktionen (FiO₂), som tilføres, kan indstilles mellem 21-100 %. High flow er en metode til respirationsstøtte og ilterapi til den hypoxæmiske patient.

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

Behandling med high flow nedsætter impedansen i diafragma og interkostalmuskulaturen, hvilket øger tidalvolumen, nedsætter respirationsfrekvensen og EEP. 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 på hospital.

1.4 INDIKATION

- Akut hypoxæmi (Type 1 respirationssvigt).
- Behov for fugtning af luftveje ved ilterapi.
- Behov for at øge den mucociliære clearance (sekret stagnation).
- Forfatterne anbefaler skift fra BNA til high flow ved vedvarende ilttilskud ≥ 4 liter, omend anbefalingen ikke er evidensbaseret.
- 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 NIV. Se instruks for NIV på DLS's hjemmeside eller via link nedenfor. <https://www.lungemedicin.dk/fagligt/291-kol-exacerbation-og-niv-1/file.html>
- Behandlingsniveauet bør altid afklares forud for opstart af behandling. Skal patienten tilbydes anden behandling fx respirator eller NIV ved behandlingssvigt?

1.5 KONTRAINDIKATIONER

- Såfremt patienten frasiger sig behandling med high flow.
- Kontraindikationer for ilterapi.

1.6 BEHANDLING

High flow behandling skal være lægeordineret på baggrund af arteriepunktur.

Ordnationen består af tre dele:

1. Ordination af det ønskede flow; 15-60L (da inspiratorisk flowrate gennem næseborene normalvis ligger over 12 L/min tilstræbes derfor et flow der ligger højere end dette). Flow reguleres på selve devicet.

2. Ønsket iltfraktion (FiO₂). Ilttilskuddet reguleres på iltaggregatet. FiO₂ kan beregnes baggrund af ilttilskud:

$$FiO_2 = \frac{(\text{high flow(L)} * 0.21) + (\text{iltflow(L)} * 1)}{\text{high flow (L)}}$$

eller aflæses på apparatet.

3. Ønsket acceptabel Saturation

I journalen dokumenteres behandlingen først med angivelse af liter O₂ aflæst på iltaggregatet samt FiO₂ og flow (L) aflæst på High flow apparatet. Fx high flow 2LO₂/45%/45L.

1.7 PRAKTISK BEHANDLINGSSTART

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

Næsebrille findes 3 størrelser; S, M og L.

Det bør tilstræbes, at temperaturen i lufttilførslen er 37 °; kun herved opnås den optimale fugtning af indåndingsluften. For at vænne patienten til den varme luft kan det være en fordel at starte på lidt lavere temperatur fx 34 ° og efterfølgende gradvis øge til 37 °.

pH skal som hovedregel være højere end 7,35. Såfremt man initierer high flow behandling på lavere pH skal der stiles mod acceptabel Sat. og pH inden for 1-2 timer. Ved pH under 7,35 skal NIV som hovedregel opstartes frem for high flow behandling.

1.8 KONTROL

Acceptabel saturation:

- Lungeraske patienter: Saturationsmål > 93 %.
- KOL-patienter: Saturationsmål 90-92 % (hos udvalgte patienter accepteres Sat ned til 88 %).

Man kan med fordel orientere sig i DLS's instruks for iltbehandling. <https://www.lunge-medicin.dk/fagligt/34-akut-ilt-behandling-af-voksne-patienter/file.html>

Hos iltfølsomme patienter med tendens til hyperkapni anbefales daglig arteriepunktur mhp. kontrol af behandlingen så længe patienten er indlagt.

Nedenfor ses i tabelform standard forudsætninger før opstart high flow:

Tabel 1: Arterielle blodgas-værdier forud for påbegyndelse af high flow behandling

PO ₂	< 7,0
Saturation	< 90 %
pH	≥ 7,35
PCO ₂	< 9,0

Standard startindstillinger:

Standard startindstillinger varierer fra afdeling til afdeling hvorfor det anbefales at orientere sig i den lokale instruks.

Forfatterne anbefaler et startflow på 20-35 L. Hvis patienten har svært ved at tolerere behandlingen, anbefales det at starte på et lavt flow fx 20 L/min. På iltaggregatet fastholdes initialt den indstilling O₂ i L, som patienten havde behov for inden skift til high flow. Efter påsætning af high flow titreres ilttilskuddet på iltaggregatet til den acceptable Sat. Hos iltfølsomme patienter anbefales det at øge flowet tilsvarende. Se punktform nedenfor:

1. Hypoxæmiske patienter:

- Hos patienter med hypoxæmi skal FiO₂ startindstilles til 35 %. Titrer gradvis op på iltaggregatet på væggen til ønsket FiO₂.
- Såfremt acceptabel saturation ikke opnås efter 10 min, øges ilttilskuddet gradvis indtil denne nås. Ved manglende effekt af behandlingen bør saturationen kontrolleres ved arteriepunktur.
- Det anbefales ikke at FiO₂ er højere end 60 % grundet risiko for toksisk lungeskade. Hvis der er behov for FiO₂ over 60 % bør denne behandling drøftes med intensiv.

Nedenfor ses i tabel 2 hvorledes justeringen af high flow indstillingerne bør foregå.

2. Hyperkapniske patienter:

- Husk altid at NIV er førstevalg ved hyperkapni og respiratorisk acidose.
- Ved hyperkapniske patienter kan man med fordel starte med flow 50 L/min og ved manglende bedring efter de første 30 min hurtigt øge flowet til maksimalt 60 L/min.
- Ved hyperkapniske patienter med betydelig tendens til CO₂-retention startes med FiO₂ på 25 %, og der titreres op til acceptabel sat herfra.
- Kontroller med a-punktur når acceptabel saturation er nået.

3. Primært hypoxæmi + hyperkapni:

- Som hypoxæmi, men øg flow samtidig og tilsvarende med FiO₂.

4. Primært hyperkapni + let hypoxæmi:

- Som hypoxæmi, men indstil startflow på 50 L/min.

1.9 OPFØLGNING

Som udgangspunkt bør patienterne initialt monitoreres tæt.

Der anbefales at kontrollere arteriepunktur efter 30 min så evt. hyperkapni el. ændring i pH opdages hurtigt. Herefter individuel planlægning afhængig af patientens iltfølsomhed.

Hos iltfølsomme patienter anbefales under indlæggelse daglig arteriepunktur.

Der må ikke ses faldende pH eller stigende CO₂ uden der foretages ændringer i high flow indstillinger.

Ved acceptable parametre (Sat, pO₂ og pCO₂ kan videre monitorering foregå via perifer Sat.måling).

Ændringer i high flow indstillinger bør afstedkomme fornyet kontrol af arterielle blodgasser efter 30 minutter.

Tabel 2: Forslag til handling ved behandlingsvigt

pH < 7.35	O ₂ fald	PCO ₂ stigning
↓	↓	↓
Skift til NIV	Øg O ₂ og dermed FiO ₂ med ca. 5 % (overvej intensiv terapi)	Øg flow med 10 L. (overvej NIV og/eller intensiv)

1.10 SVIGT AF BEHANDLING

Tabel 2 viser forslag til behandlingstiltag ved behandlingsvigt.

Overvej kontakt til intensiv mhp. overflytning ved:

1. Kritisk lav Sat/hypoxæmi eller pH under 7,25.
2. Behov for FiO₂ over 60 %.
3. pH under 7,25 hvor NIV ikke har sufficient effekt/ eller ikke er mulig.
4. Bevidsthedssvækkede patienter hvor NIV er kontraindiceret.
5. Cirkulatorisk ustabile patienter.
6. Svær sekretstagnation samt behov for hyppig CPAP og evt. stort suge behov.
7. Udtrættede patienter.

1.11 UDTRAPNING AF HIGH FLOW

Monitoreres via perifer Sat måling.

Reduktionen skal ske gradvis med fx O₂ 1-2 liter ad gangen eller 5 % i FiO₂ samtidig med at flowet reduceres med 5-10 L

Når FiO₂ < 35 % og flow < 35 L/ min kan BNA forsøges. Start her med det ilttilskud O₂, iltaggregatet allerede er reduceret til. Dog maksimalt 5 L/min.

1.12 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 respirationsslange skiftes hver 14. dag.

Apparatet skal renses imellem hver patient i henhold til producentens anbefalinger.

1.13 DOKUMENTATION

High flow skal være lægeordineret i patientens journal fx; Rp. High flow 2LO₂/45%/45L.

Arteriepunktur skal foreligge inden opstart og som kontrol på behandling.

Patientaccept skal journalføres.

1.14 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. Effects of nasal high flow on ventilation in volunteers, COPD and idiopathic pulmonary fibrosis patients. *Respiration* 85, 319–325 (2013).

Bräunlich J. et al. Nasal highflow 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, *Thorac 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.

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.

Fraser, J. F., Spooner, A. J., Dunster, K. R., Anstey, C. M. & Corley, A. Nasal high flow oxygen therapy in patients with COPD reduces respiratory rate and tissue carbon dioxide while increasing tidal and end-expiratory lung volumes: A randomised crossover trial. *Thorax* 71, 759–761 (2016).

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.

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.

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.

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.

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.

Vogelsinger H et al. Efficacy and safety of nasal high-flow oxygen in COPD patients, *BMC Pulm Med.* 2017 Nov 17;17(1):143.

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.