

Nasale High-Flow Therapie (HFNC - NHF)

Blatt 1 (von 1)

Version 2025

Ziele

- Durch Auswaschung der oberen Atemwege durch hohen Frischgasanteil soll die Atemarbeit und dadurch das PaCO_2 reduziert werden
- Kollaps gefährdete Lungenabschnitte sollen im Rahmen einer Oxygenierungsstörung offen gehalten werden
- die bronchiale Stabilisierung soll bei COPD unterstützt werden
- effektive Sekretolyse durch feucht-warmes Atemgas

Indikationen:

- Oxygenierungsstörung z.B. bei: ($\text{SpO}_2 < 92\%$ trotz O_2 -Therapie von mehr als 3 l/min O_2 und Atemfrequenz $> 30/\text{min}$)
 - mildes ARDS ($\text{OI} > 150 \text{ mmHg}$)
 - Pneumonie
 - Atelektasen und Dysatelektasen wie z.B. postoperativ
 - Lungenfibrose
- Ventilationsstörungen mit milder akuter Hyperkapnie:
 - exacerbierte und infektexacerbierte COPD
 - neuromuskuläre Erkrankungen
 - thorakal restriktive Erkrankungen
 - unklarer Atempumpinsuffizienz
- nach Extubation und prolongiertem Weaning

Einstellung:

- | | |
|---|--------------------|
| • bei Ventilations- und Oxygenierungsstörung: | Flow 30 - 60 l/min |
| • zur Sekretolyse: | Flow 20 - 30 l/min |
| • Atemgastemperatur: | 31 - 37° C |

Nasaler High-Flow zur Atemunterstützung in der Intensivbehandlung

Indikation nasaler High-Flow (HFNC)

Oxygenierungsstörungen

- SpO₂ < 92 % trotz O₂-Therapie von mehr als 3 l/min O₂
- Oxygenierungsstörung postoperativ, Pneumonie/ARDS (OI > 150 mmHg),

Lungenfibrose und nach Extubation

Ventilationsstörung

- PaCO₂ > 45 mmHg bei pH > 7,35
- freies Intervall bei nicht-invasiver Beatmung (z.B. COPD)
- Ablehnung/Intoleranz der nicht-invasiven Beatmung
- Dyspnoe mit Atemfrequenz > 25/min

Voraussetzungen

- High-Flow Blender, High-Flow Turbinengerät oder Respirator High-Flow Option
- High-Flow Cannula in Größe S,M oder L
(Verschluss durch Cannula 50-70 % der Nasenöffnung)

Kontraindikationen

Absolut:

- fehlende Spontanatmung, Schnappatmung
- Verlegung der Atemwege
- Koma

Relativ:

- schwere Hypoxämie – SpO₂ < 75 %
- schwere hämodynamische Instabilität
- gastrointestinale Blutung oder Ileus
mit hoher Aspirationsgefahr
- Azidose < 7,30

Vorgehensweise

High-Flow-Gerät einstellen, Patient aufklären, Nasencannula mit laufendem Gerät und aktivierter Atemgasbefeuchtung aufsetzen, High-Flow ggf. anpassen bzw. erhöhen

Einstellung nasaler High-Flow (NHF)

High-Flow:

- 25-30l/min zu Beginn - zügig steigern auf:
- Frauen: 30-45 l/min Männer: 35-55 l/min

FiO₂ - 0,25-0,7; nach Oxygenierung (FiO₂ > 0,7 nur kurzzeitig und/oder kritisch anwenden)

Temperatur: - 31 – 37° C

Wirkung

- Verbesserung der Oxygenierung durch CPAP/PEEP (pro 10l/min Flow ca. 1 mbar PEEP)
- Reduktion der Atemarbeit durch Totraum Auswaschung und Einatemunterstützung
- PaCO₂ sinkt ca. 3-7 mmHg
- effektive Sekretolyse durch Temperatur von 35-37° C bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit
- Inhalation: z.B. Salbutamol/Ipratropiumbromid/NaCl 3 % können über das High-Flow System inhaliert werden. Bei einem Flow von 30-40 l/min kann eine gute Deposition erreicht werden.

Erfolgskriterien nach 30-60 min

- Verbesserung der Oxygenierung (Ziel: SpO₂ 93-97 %) - Abnahme der Dyspnoe
- Atem- und Herzfrequenz sinken

Cave

- NHF ersetzt nicht die nicht-invasive Beatmung oder die Intubation
- Bei Verschlechterung unverzügliche Einleitung der nicht-invasiven Beatmung oder Intubation
- zur Nahrungsaufnahme sollte eine Reduktion des Flow auf 15-25l/min erwogen werden
NHF kann Aerophagie fördern

Trachealer High-Flow in der Intensivbehandlung

Indikation mit Trachealkanüle (gefenstert und ungefenstert – mit und ohne Cuff)

- Schwieriges/Prolongiertes Weaning beim tracheotomierten Patient
- Reduktion der Atemarbeit
- mittelschwere Oxygenierungs- und Ventilationsstörungen

Voraussetzungen

- High-Flow Blender, High-Flow Turbinengerät oder Respirator mit High-Flow Option
- Trachealkanula

Kontraindikationen

Absolut:

- fehlende Spontanatmung, Schnappatmung
- Verlegung der Atemwege
- Azidose $< 7,35$

Relativ:

- schwere Hypoxämie – $SpQ < 75\%$
- schwere hämodynamische Instabilität
- Azidose $< 7,35$

Vorgehensweise

High-Flow-Gerät einstellen, Patient aufklären, tracheale Cannula mit laufendem Gerät und aktivierter Atemgasbefeuchtung auf die Trachealkanüle aufsetzen, High-Flow ggf. anpassen bzw. erhöhen.

Einstellung trachealer High-Flow

High-Flow: Frauen: 30-45 l/min
Männer: 35-50 l/min
FiO₂ 0,25-0,7; nach Oxygenierung (FiO₂ $> 0,7$ nur kurzzeitig und/oder kritisch anwenden)
Temperatur: 34 – 37° C

Wirkung

- Verbesserung der Oxygenierung durch CPAP/PEEP (pro 10l/min Flow ca. 1 mbar PEEP).
- Reduktion der Atemarbeit durch Totraum Auswaschung und Einatemunterstützung
PaCO₂ sinkt ca. 3-7 mmHg.
- Effektive Sekretolyse durch Temperatur von 31-37° C bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit
- Inhalation: z.B. Salbutamol/Ipratropiumbromid/NaCl 3 % können über das High-Flow System inhaliert werden.

Erfolgskriterien

- Oxygenierung verbessert sich bzw. bleibt stabil
- Abnahme der Dyspnoe
- Atem- und Herzfrequenz sinken bzw. bleiben stabil

Cave

- Eine drohende Erschöpfung der Atempumpe kann nur durch einen Respirator mit ST, CSV/PS oder AC/PC Modus verhindert werden.
- Effektive Rekrutierung von Lungengewebe ist mit High-Flow nur sehr begrenzt möglich, für PEEP-Werte > 5 mbar ist ein T-Stück mit PEEP-Ventil oder Respirator notwendig.
- Über tracheale Platzhalter mit entsprechender Zulassung kann zur Atemunterstützung ebenfalls ein High-Flow von 10-15 l/min angewendet werden.

Nasale oder tracheale High-Flow Therapie zur Sekretolyse

Indikation

- zähes Trachealsekret

Voraussetzungen

- High-Flow Blender, High-Flow Turbinengerät oder Respiратор mit NHF Option
- High-Flow Cannula in Größe S,M oder L (Verschluss durch Cannula 50 - 70 % der Nasenöffnung)
- Trachealcannula bei tracheotomierten Patienten

Relative Kontraindikationen

- ausgeprägte Hustenschwäche
- pulmonale Hypersekretion

Vorgehensweise

High-Flow-Gerät einstellen, Patient aufklären, Nasencannula mit laufendem Gerät und aktivierter Atemgasbefeuchtung aufsetzen, High-Flow ggf. anpassen.

Einstellung High-Flow

High-Flow: 20-30 l/min
 FiO₂ 0,25-0,8; nach Oxygenierung
 Temperatur: 34 – 37° C

Wirkung

- effektive Sekretolyse durch Temperatur von 31-37° C bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit.
- Inhalation: z.B. Salbutamol/Ipratropiumbromid/NaCl 3% können über das High-Flow System inhaliert werden. Bei NHF kann mit einem Flow von 35-40 l/min eine gute Deposition erreicht werden.

Cave

- High-Flow von 10-25 l/min reduziert beim Erwachsenen nicht die Atemarbeit des Patienten
- mit zunehmend reduziertem Flow wird eine schrittweise Erhöhung der FiO₂ notwendig → Der Atemflussbedarf des Patienten kann nicht mehr gedeckt werden. Zunehmend mischt sich Raumluft zum Einatemgas, ähnlich wie an der O₂ Nasenbrille.

Nasale High-Flow Therapie (HFNC - NHF)

Erläuterungen

Mit der nasalen High-Flow Therapie (HFNC - NHF) steht in der Intensivbehandlung zusätzlich zur anerkannten Sauerstofftherapie und nicht-invasiven Beatmung eine weitere effektive Methode zur Verfügung um Oxygenierungs- und Ventilationsstörungen zu behandeln. Die nasale High-Flow Therapie ist einerseits effektiver als die Sauerstofftherapie über eine Nasenbrille, andererseits ist die Patientenakzeptanz im Vergleich zur nicht-invasiven Beatmung häufig besser. Allerdings kann mit der nasalen High-Flow Therapie keine so effektive Entlastung der Atempumpe erreicht werden wie mit der nicht-invasiven Beatmung.

Die Größe der Nasencannula wird so gewählt, dass ca 50-70% der Nasenöffnung verschlossen werden. Deshalb stehen verschiedene Größen von Nasencannulas zur Verfügung. Wird die Nasencannula zu groß gewählt erhöht sich der Atemwegsdruck, wird die Cannula zu klein gewählt nimmt der Auswascheffekt zu.

Wesentliche Wirkaspekte sind:

- Das feucht-warmen Atemgas führt zu einer sehr effektiven Sekretolyse
- Durch den Ausspüleffekt der oberen Atemwege wird die Atemarbeit gesenkt. Dadurch kann das PaCO_2 um ca. 5 - 7 mmHg gesenkt werden.
- Pro 10 l/min Atemgasfluss kann ein CPAP-Druck von maximal 1 mbar erreicht werden
- Durch den hohen Atemgasfluss wird in den Atemwegen eine deutlich höhere Sauerstoffanreicherung erreicht als mit der herkömmlichen Sauerstoff Nasenbrille.

In den letzten Jahren erscheinen zunehmend Studien welche die Vorteile der nasalen High-Flow Therapie (HFNC) zeigen können.

Durch Anwendung nasaler High-Flow Therapie, können nach Extubation respiratorische Komplikationen vermindert werden.

Dysatelektatische Lungenareale im Rahmen einer Pneumonie (mildes ARDS) können über einen längeren Zeitraum stabilisiert werden. Im Vergleich zur NIV mit erhöhtem CPAP-Druck ist die Gefahr von ständigem Wechsel zwischen Recruitment und Derecruitment geringer. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die NIV

nicht konsequent über längere Zeiträume ununterbrochen angewendet wird. Zwar ist der Recruitment Effekt durch NIV mit erhöhtem CPAP-Druck effektiver, gleichzeitig aber die Dauer der Anwendung häufig kürzer. Recruitment und Derecruitment wechseln sich ständig ab.

→ Der pulmonale Stress mit konsekutiver Zytokinausschüttung kann zunehmen.

Das Lungengewebe erhält nicht die Zeit sich zu stabilisieren bevor der CPAP-Druck wieder abfällt. In der Praxis können lange Phasen von NIV bei mittelschwerer Oxygenierungsstörung (OI zwischen 150-200 mmHg) mit HFNC im Wechsel angewendet werden. Der HFNC kann in den NIV freien Intervallen den Patienten für gewisse Zeit respiratorisch stabil halten. [74,75,76,77,78,81,82,102,103,109,149]

Für tracheotomierte Patienten steht als Alternative zur künstlichen Nase ein Trachealkonnektor zur Verfügung (HFTO). Mit einem Atemgasfluss von 30-40 l/min kann auch beim tracheotomierten Patienten eine effektive Sekretolyse erreicht werden. Die positiven Eigenschaften des HFNC in Bezug auf Reduzierung der Atemarbeit durch Totraumauswaschung und erreichbarem CPAP-Druck sind bei trachealer Anwendung geringer ausgeprägt [88,90,91].