

SOP

Nicht-invasive Atemunterstützung auf Neonatologie

Inhalt

1	Übersicht _____	2
1.1	nCPAP (Continuous positive airway pressure) _____	2
1.2	HFNC (High-Flow-Therapie über Nasalkanüle) _____	2
1.3	Sauerstoffgabe über Nasalkanüle _____	2
1.4	Standard-Einstellungen und Anpassungen _____	2
2	Wording _____	3
3	Indikationen _____	3
3.1	Hyaline Membrankrankheit _____	3
3.2	Retinierte Lungenflüssigkeit (wet lung) _____	3
4	Komplikationen _____	4
5	Weaning _____	4
5.1	Frühgeborene < 30+0 _____	4
5.2	Neugeborene mit einem korrigierten Alter $\geq 30+0$ SSW _____	4
6	Kriterien für CPAP – HFNC - Stopp bei Frühgeborenen _____	5
6.1	Stopp-Kriterien _____	5
6.2	Wiederbeginn von CPAP/HFNC (wenn mindestens 1 Kriterium erfüllt): _____	5
6.3	Vorgehen nach Wiederinstallation des CPAP / HFNC _____	5
7	Formelle Beendigung der Atemunterstützung _____	6
8	Massnahmen zur Reduktion der O ₂ -Exposition (ROP-Prophylaxe) _____	6
8.1	Sättigungszielwerte _____	6
8.2	Flush- und Hub-Einstellungen am CPAP / HFNC _____	6
8.3	PRICO (Predictive Intelligent Control of Oxygenation) _____	6
8.4	Bewusstsein _____ Fehler! Textmarke nicht definiert.	
9	Literatur _____	8

Redaktionelle Verantwortung: Dr. M. Fontana, Neonatologie	Gültig ab: 25.01.2023
Datei: Nicht-invasive Atemunterstützung auf Neonatologie 2026-04.docx	Seite: 1 von 8

1 Übersicht

Diese SOP vereint die bisherigen Dokumente CPAP-Unterstützung, Weaningkonzept und Stopp-ROP-Massnahmen. Es beschreibt die Möglichkeiten der **nicht-invasiven Atemunterstützung** auf der Neonatologie (NICU-IMC) am KIDZ. Ziel ist eine einheitliche und praktikable Anwendung im klinischen Alltag.

1.1 nCPAP (Continuous positive airway pressure)

Es hält die oberen und unteren Atemwege offen, verhindert den Alveolenkollaps und reduziert die Atemanstrengung.

Typischer PEEP-Bereich: (5–) 6–8 cmH₂O

1.2 HFNC (High-Flow-Therapie über Nasalkanüle)

Bei der High-Flow-Therapie wird erwärmtes und befeuchtetes Atemgas über weiche Spezialkanülen mit einstellbarem Flow verabreicht. Auch wenn der erzeugte Druck variabel und nicht exakt messbar ist, stellt HFNC bei stabilen Frühgeborenen und reiferen Neugeborenen eine sichere Alternative zum CPAP dar.

Vorteile:

- geringeres Nasentrauma
- bessere Toleranz

Limitation:

- keine präzise Drucksteuerung wie beim CPAP

1.3 Sauerstoffgabe über Nasalkanüle

Wenn zusätzlicher Sauerstoff benötigt wird, ohne dass ein positiver Druck erforderlich ist, kann eine O₂-Gabe über die Nasalkanüle erfolgen. Diese Methode eignet sich insbesondere in der Übergangsphase nach Beendigung der Atemunterstützung oder bei mildem Sauerstoffbedarf.

1.4 Standard-Einstellungen und Anpassungen

Methode	CPAP	HFNC	Nasenvelo (O ₂)
Start-Einstellung	PEEP 6 cmH ₂ O Hub: PEEP 15 cmH ₂ O	1-2Kg: 6L/min >2Kg: 8L/min	2-4L/min
Anpassung	PEEP +6-8 cmH ₂ O Hub: PEEP 15 cmH ₂ O	1-2Kg: 6-8L/min 2-3.5Kg: 8-10L/min >3.5Kg: 8-12L/min	2-4L/min, wenn ANS-Zeichen => CPAP oder HFNC in Erwägung ziehen
Minimal bei Weaning	PEEP +5 cmH ₂ O (meistens kann man Pausen vom CPAP schon ab PEEP +6 cmH ₂ O anfangen)	1-2Kg: 4L/min >2Kg: 6L/min	0.5L/Min

HFNC-Reduktion im Rahmen des Weanings: maximal 1 l/min pro 24 Stunden.

Während des Trinkens ist der HFNC-Flow nach Möglichkeit auf 3 l/min zu reduzieren.

2 Wording

Ein einheitliches Verständnis der verwendeten Begriffe ist von Vorteil:

- Kind am CPAP: kontinuierliche CPAP-Therapie
- Kind am HFNC: High-Flow-Nasalkanüle
- **High-Flow-Pausen**: temporäre Umstellung auf HFNC zwischen zwei CPAP-Phasen
- **Stand-By**: Abstellung der Atemunterstützung, vorübergehend (bis zum definitiven Stopp)

3 Indikationen

CPAP ist die Methode der Wahl bei Neugeborenen mit primärem Atemnotsyndrom und vorhandenem eigenständigem Atemtrieb. Bereits bei der Erstversorgung soll zügig ein CPAP-System installiert werden, da es effektiver als CPAP über ein T-Stück ist.

3.1 Hyaline Membrankrankheit

Diese tritt insbesondere bei Frühgeborenen < 32–34 SSW als Folge eines Surfactantmangels auf, seltener auch bei reifen Neugeborenen diabetischer Mütter.

Einstellungen

- PEEP: 6 cmH₂O (steigerbar bis 8 cmH₂O bei erhöhtem O₂-Bedarf)
- Hub: 15 cmH₂O
- FiO₂ nach Bedarf

Bei O₂-Bedarf \geq 30 % oder sonographischen Hinweisen auf Surfactantmangel sollte eine Surfactantgabe in den ersten 48 Stunden erwogen werden.

3.2 Retinierte Lungenflüssigkeit (wet lung)

Differentialdiagnostisch bei primärer Sectio oder späten Frühgeborenen zu berücksichtigen. Typisch ist ein geringer O₂-Bedarf (< 25 %) bei ausgeprägter klinischer Symptomatik und respiratorischer Azidose.

Einstellungen

- PEEP: 6 cmH₂O
- Hub: 15 cmH₂O
- FiO₂ nach Bedarf

Bei ausbleibender Besserung des pH-Werts bei Raumluft bzw. sehr tiefem zusätzlichen O₂-Bedarf kann eine PEEP-Erhöhung kontraproduktiv sein (Gefahr der Überblähung). Es kann sinnvoll sein, versuchsweise den PEEP auf 5 cmH₂O zu senken oder auf HFNC zu wechseln.

Bei Termingeborenen **ohne** zusätzlichen O₂-Bedarf, die unter CPAP sehr unruhig sind oder diesen nicht tolerieren, kann ein Versuch mit High-Flow-Nasalkanüle (HFNC) mit mindestens 8 L/Min erwogen werden (vgl. oben).

4 Komplikationen

Die beiden häufigsten Komplikationen von CPAP und HFNC sind:

- **Pneumothorax**
- **Nasales Trauma** (Druckstellen)

Bei akuter Zunahme der Atemnot oder steigendem Sauerstoffbedarf muss ein Pneumothorax ausgeschlossen werden (Kaltlicht, Lungensonographie, ggf. Röntgen).

5 Weaning

Ein überlegenes Weaning-Protokoll existiert nicht. Studien zeigen jedoch, dass einheitliche Abläufe auf Stationsebene den Entwöhnungserfolg verbessern.

Das Vorgehen soll individuell dem klinischen Zustand des Kindes angepasst sein.

Hinweis: Nicht jedes Kind muss über HFNC und Nasenvelo entwöhnt werden – unnötige Zwischenschritte sind zu vermeiden.

5.1 Frühgeborene mit einem korrigierten Alter < 30+0

Diese Kinder bleiben primär am CPAP. Nach Reduktion des PEEP auf 6 cmH₂O können Pausen eingeleitet werden – idealerweise im Rahmen der Pflegerunde.

Voraussetzungen für Pausenbeginn außerhalb der Pflegerunde:

- PEEP: 6 cmH₂O
- O₂-Bedarf 21%

Wenn das Kind noch Sauerstoff benötigt oder nicht vollständig ohne Atemunterstützung auskommt, kann alternativ während der Pflegerunde auf HFNC umgestellt werden.

Pausen werden je nach Verträglichkeit schrittweise verlängert. Sie sind abubrechen bei:

- Zunahme der Atemnot
- vermehrten Apnoen
- steigendem O₂-Bedarf

Wenn das Kind während der Pflegerunde 30 bis 45 Minuten ohne Atemunterstützung bleibt, dabei eine stabile Sauerstoffsättigung in Raumluft zeigt und keine angestrengte Atmung aufweist, kann auf den Re-Start des CPAP zunächst zugewartet werden.

5.2 Neugeborene mit einem korrigierten Alter ≥30+0 SSW

Ab einem korrigierten Alter von ≥30+0, bei einem PEEP von 6 cmH₂O und bei einem O₂-Bedarf <30% kann eine Alternanz am HFNC eingeführt werden, v.a. wenn das Kind Druckstellen an der Nase zeigt oder CPAP nicht toleriert. Bei > 3 % höherem O₂-Bedarf unter HFNC im Vergleich zu CPAP soll wieder CPAP verwendet werden (ROP-Prophylaxe).

Pausen ohne Atemunterstützung (Stand-By) sind möglich bei:

- PEEP: 6 cmH₂O oder HFNC 6 L/min bei Gewicht <2 kg und 8L/min wenn Gewicht ≥2 kg
- O₂-Bedarf 21%

Die **Toleranzbewertung erfolgt durch das Pflegepersonal**. Bei stabiler Situation kann die Zeit ohne Unterstützung sukzessive verlängert werden. (Einschränkung auf x Stunden / Schicht oder Tag sollen die Ausnahme sein und begründet werden).

Stabilitätskriterien:

- kein erhöhter O₂-Bedarf
- keine Atemnotzeichen
- keine stimulationsbedürftigen Apnoen/Bradykardien

6 Kriterien für CPAP – HFNC - **Stopp** bei Frühgeborenen

Ein abrupter Stopp der Atemunterstützung ist nicht zwingend nachteiliger als ein gestuftes Vorgehen – dies belegen mehrere Studien.

Bei Neugeborenen $\geq 32+0$ SSW (Gestationsalter) kann die Atemunterstützung rasch nicht mehr nötig sein (z.B. nach Resorption der retinierten Flüssigkeit nach 24 bis 48 Stunden oder nach Ablauf der Akutphase der hyalinen Membrankrankheit nach 48 bis 72 Stunden).

6.1 Stopp-Kriterien

- Mindestens 24 Stunden stabil unter CPAP oder HFNC
- Einstellungen: maximal CPAP 6 cmH₂O oder HFNC 6 L/min bei Gewicht <2 kg und 8L/min wenn Gewicht ≥ 2 kg
- Raumluft
- Keine Atemnotzeichen: Atemfrequenz < 60/min, keine Einziehungen, keinen Nasenflügel
- **Keine** stimulationsbedürftigen Abfälle (Bradykardien/Sättigungsabfälle)

6.2 Wiederbeginn von CPAP/HFNC (wenn mindestens 1 Kriterium erfüllt):

- Auftreten von Einziehungen, Nasenflügel, Stöhnen.
- Atemfrequenz > 75/min über mindestens 30 Minuten
- ≥ 2 stimulationsbedürftige Abfälle / 6 h
- ≥ 6 nicht-stimulationsbedürftige Abfälle / 6 h
- Sättigung < 88 % → Info an den DA

Merke: Die Atemanregung mit **Coffein** soll bis zur endgültigen Beendigung der CPAP-Therapie **fortgeführt** werden, **gewichtsadaptiert** bis CPAP - HFNC-Stopp.

6.3 Vorgehen nach Wiederinstallation des CPAP / HFNC

Bei Frühgeborenen mit aktuellem Gestationsalter < 32+0 SSW:

- ⇒ Pausen dürfen schon nach 12 Stunden angefangen werden.
- ⇒ die Entwöhnung soll über Verlängerung der Pausen erfolgen.

Bei Neugeborenen mit aktuellem Gestationsalter $\geq 32+0$ SSW, wenn das Kind sich klinisch stabilisiert hat, kann man nach 6 Stunden wieder mit Pause anfangen.

7 Formelle Beendigung der Atemunterstützung

Kriterium	Therapieende gilt als erreicht bei:
FG < 32 0/7 SSW	CPAP / HFNC Stopp seit 48 Stunden
FG ≥ 32 0/7 SSW	CPAP / HFNC Stopp seit 24 Stunden
TG (Termingeborene)	CPAP / HFNC < 12 Stunden: nach 12 Stunden CPAP / HFNC < 24 Stunden: nach 24 Stunden

Die Therapie gilt bei nachfolgenden Kriterien als beendet (je nach Gestationsalter):

8 Massnahmen zur Reduktion der O₂-Exposition (ROP-Prophylaxe)

8.1 Sättigungszielwerte

Sättigungszielwert 88 - 95 % bei allen Früh- und Termingeborenen

8.2 Flush- und Hub-Einstellungen am CPAP / HFNC

Die O₂-Flush-Funktion ist auf +3 % FiO₂ über dem eingestellten Basiswert limitiert, mit einer maximalen Dauer von 30 Sekunden.

Der Hub (zusätzlicher Druckimpuls) ist standardisiert auf 15 cmH₂O eingestellt.

8.3 PRICO (Predictive Intelligent Control of Oxygenation)

Das PRICO-System berechnet mithilfe eines Algorithmus den jeweils benötigten Sauerstoffanteil (FiO₂) in Echtzeit – basierend auf der gemessenen peripheren Sättigung (SpO₂).

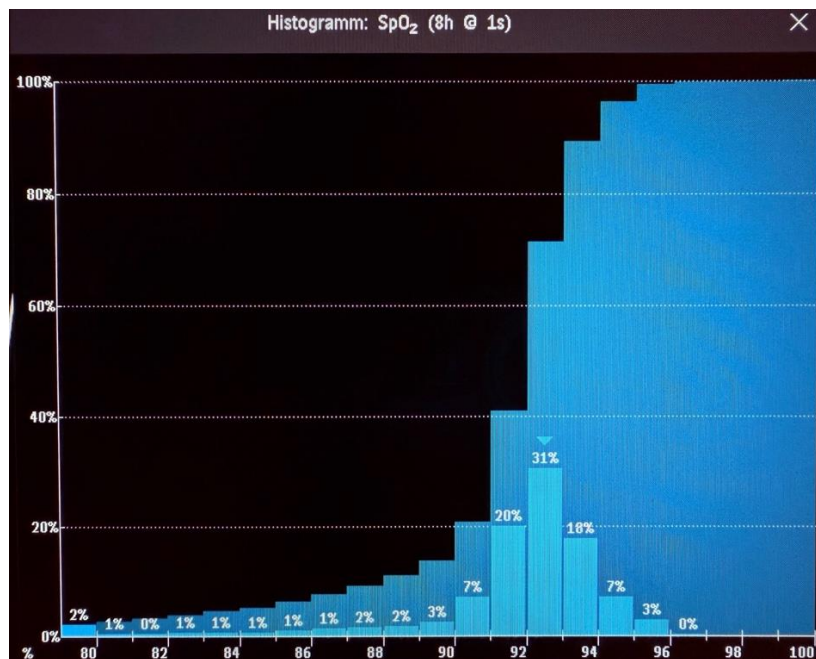
Ziel ist es, die SpO₂-Werte konstant im definierten Zielbereich von 88 bis 95% zu halten und starke Schwankungen zu vermeiden.

Das PRICO-System soll bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von <32 SSW primär eingesetzt werden, da sie häufig Sättigungsschwankungen zeigen, die ein regelmässiges Anpassen des O₂-Bedarfs notwendig machen.

Die weiteren Einstellungen sind in der pflegerischen Richtlinie definiert.

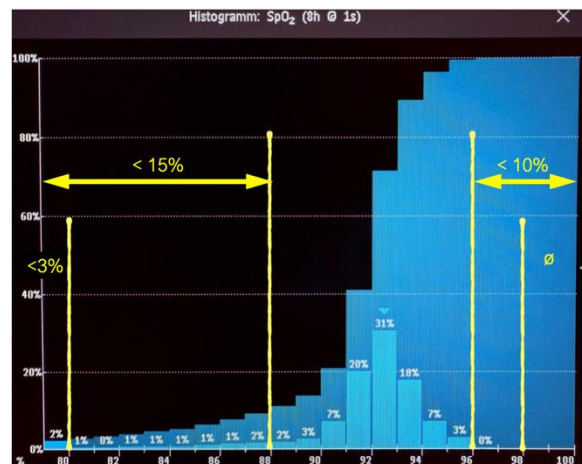
8.4 Problembewusstsein

Um das Bewusstsein zu erhöhen, ob wir im gewünschten Bereich sind, kann im Monitor die Verteilung der Sättigungswerte dargestellt werden.



Auch wenn der ideale Zielbereich für SpO₂ zwischen 88–95 % liegt, gelten in der klinischen Praxis folgende Ziele als anzustrebender Rahmen:

- Keine Werte $\geq 98\%$
- $< 10\%$ der Zeit mit SpO₂ $\geq 96\%$
- $< 15\%$ der Zeit mit SpO₂ $< 88\%$
davon $< 3\%$ der Zeit mit SpO₂ $< 80\%$



📌 Ziel ist eine möglichst konstante Sauerstoffsättigung im definierten Bereich – zur Vermeidung von Hyperoxie (ROP-Risiko) und Hypoxie (neurologisches Risiko).

9 Literatur

1. Sweet DG, Carnielli VP, Greisen G, Hallman M, Klebermass-Schrehof K, Ozek E, Te Pas A, Plavka R, Roehr CC, Saugstad OD, Simeoni U, Speer CP, Vento M, Visser GHA, Halliday HL. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2022 Update. *Neonatology*. 2023;120(1):3-23. doi: 10.1159/000528914. Epub 2023 Feb 15. PMID: 36863329; PMCID: PMC10064400.
2. Kidman AM, Manley BJ, Boland RA, Malhotra A, Donath SM, Beker F, Davis PG, Bhatia R. Higher versus lower nasal continuous positive airway pressure for extubation of extremely preterm infants in Australia (ÉCLAT): a multicentre, randomised, superiority trial. *Lancet Child Adolesc Health*. 2023 Dec;7(12):844-851. doi: 10.1016/S2352-4642(23)00235-3. Epub 2023 Oct 27. PMID: 38240784.
3. Duyka B, Beaulieu C, Khan AM. A comparison of methods of discontinuing nasal CPAP in premature infants <30 weeks gestation: a feasibility study. *J Perinatol*. 2021 Nov;41(11):2658-2663. doi: 10.1038/s41372-021-01200-9. Epub 2021 Sep 11. PMID: 34511596; PMCID: PMC8435158.

Änderungshistorie

Version	Freigabe am	Grund der Änderung Beschreibung der Änderung
2	01.04.2026	HFNC: Weaning, Flow bei Trinkversuche, Kriterien zum Stop. Definition des Alters bei Re-Installation des HFNC-CPAPs (M. Fontana, A. Julen)

Veröffentlichung	Autor(-en)	geprüft von
01.07.2025	M. Fontana, Neonatologie A. Julen, Neonatologie	M. Stocker, CA Kinderspital, NeoKader