

# Update: S2k-Leitlinie

## Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19

Seit ca. 8 Wochen gibt es die aktualisierte Leitlinie zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19. Natürlich habe wir es uns nicht nehmen lassen, die neue Leitlinie auch für euch zusammenzufassen. Viel Spaß beim Lesen und wir freuen uns auf eure Kommentare



### Diagnostik:

- Im Rahmen der Pandemiesituation soll bei jeder stationären Aufnahme eines Patienten ein aktueller **PCR-Test** vorliegen oder erfolgen.
- Wenn bei Aufnahme nur **Antigen-Nachweis** erfolgt, soll parallel ein **PCR-Test** durchgeführt werden
- Wenn **PCR** auf SARS-CoV-2 negativ, aber dringender klinischer Verdacht auf eine Infektion -> Test wiederholen

### Indikation zur stationären Aufnahme:

- klinische Einschätzung durch Arzt
- Besondere Berücksichtigung von Alter, Komorbiditäten, Atemfrequenz und SpO<sub>2</sub>

### Aufnahmen auf die Intensivstation:

- eins der folgenden Kriterien erfüllt:
  - SpO<sub>2</sub> < 90 % unter 2-4 l O<sub>2</sub>/min bei nicht vorbestehender Therapie und Dyspnoe
  - Atemfrequenz >25-30/min
- durchschnittliche Zeitdauer von Beginn Symptome bis Aufnahme auf ITS -> 10 Tage
- Durchschnittliche Verweildauer auf ITS bei invasiver Beatmung -> 18 Tage
- Ausgeprägte Hypoxämie a.e. durch Ventilations-Perfusions-Mismatch verursacht
- Besonderheit des ARDS: Viele Mikrothromben im Lungenparenchym
- Bakterielle Co-Infektionen sind bei hospitalisierten Patienten eher selten
- Der Behandlungswille bzw. -Wunsch des Patienten sollte vor Beginn einer invasiven Beatmung geklärt werden



### **Nierenbeteiligung:**

- Covid19-Infektion + nötige Hospitalisierung -> Urinuntersuchung mit Bestimmung von Albuminurie, Hämaturie und Leukozyten
  - Frühzeitiger Indikator für Nierenschädigung
  - Wenn positiv dann erhöhtes Risiko für ICU, Beatmung und ECMO
- 6 % aller hospitalisierten Covid-Patienten entwickeln Dialyse-pflichtiges Nierenversagen
- Bei Beatmungspflichtigen Patienten sogar 27 %
  - Meist auf Grund von Vorerkrankungen, aber auch COVID19 kann akute Nierenschädigung verursachen
  - Mortalität dann erhöht

### **Herzbeteiligung:**

- COVID19-Infektion und deutlich erhöhtes Troponin ohne Zeichen einer akuten Ischämie im EKG -> Echokardiographie
  - Häufig auch andere kardiale Biomarker erhöht
  - Höheres Risiko für ARDS und maligne Herzrhythmusstörungen
  - Hyperinflammationen im Rahmen der SARS-Cov2-Infektion kommen vor, sind aber insgesamt selten -> meistens dann akute Herzinsuffizienz

### **Neurologische Beteiligung:**

- Bei Verdacht auf zerebrale oder auch spinale Beteiligung sollte ein CT oder ein MRT durchgeführt werden
- Neurologische Symptome zeigen bis zu 80% aller Patienten mit COVID19
  - Meist Myalgien, Kopfschmerzen, Riech- und Geschmacksstörungen und Benommenheit
  - In 13,5 % der Fälle schwere neurologische Symptome wie Enzephalopathie, Schlaganfall oder Epilepsie -> erhöhte Mortalität
  - Ischämische Schlaganfälle in 2-3 % der Fälle
  - Guillain-Barré-Syndrom ist sehr selten, kann aber bereits wenige Tage nach Beginn der Symptomatik auftreten
  - Nach Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Neurologie niedrige Indikationsschwelle für Bildgebung, EEG und Liquordiagnostik

### **Laborchemische Untersuchungen:**

- bei stationären Patienten sollte abgenommen werden:
  - CRP
  - LDH
  - AST
  - Differenzialblutbild
  - D-Dimere
- Kontrolle „bedarfsgerecht“
- Procalcitonin meist normwertig
- Häufigste Blutbildveränderung -> Lymphopenie (83% aller Patienten)
- Leukopenie bei ca. 1/3 der Patienten
- D-Dimere sind bei 43 – 60 % der Patienten erhöht und sind mit eingeschränkter Prognose assoziiert



## Bildgebung:

- CT-Thorax sollte bei COVID19-Patienten bei differenzialdiagnostischen Unsicherheiten durchgeführt werden
  - Bsp: V.a. Lungenembolie
  - „Crazy“-Paving Muster möglich
  - CT-Befunde aber nicht spezifisch für COVID19, diese können auch bei anderen viralen Pneumonien auffällig werden
- CT ist sinnvoll wenn sich eine klinische Konsequenz ergibt, ansonsten ist bettseitiger Ultraschall zu bevorzugen

---

## Unterbringung von Covid-Patienten:

- generelles Tragen von MNS im Patientenkontakt
  - CAVE: **RKI empfiehlt FFP2** bei direktem Patientenkontakt
- Patienten sollten räumlichen und personell getrennt werden
  - COVID-Bereich (alle Patienten SARS-COV2-PCR positiv)
  - Verdachtsfall-Bereich
  - Nicht-Covid-Bereich (alle Patienten SARS-COV2-PCR negativ und asymptomatisch)
- Belüftungsanlagen NICHT abstellen und regelmäßiges Fensterlüften
- Mindestens innerhalb einer Schicht sollte das Personal nicht wechseln + feste Teams sollten gebildet werden
- Im Pandemie-Fall Kohorten-Isolation, ansonsten möglichst Einzelzimmer mit Schleuse
- Kontakte für Patienten sind auf Minimum zu beschränken
  - Patienten sollte der Einsatz von technischen Kommunikationsmöglichkeiten angeboten werden
- Mitarbeiter sollten in der korrekten Anwendung von Schutzkleidung geschult werden

---

## Entisolierung:

- Patienten mit schwerem Covid-Verlauf (O2-Bedarf)
  - Mindestens 48 h Symptombfreiheit + frühestens 10 Tage nach Symptombeginn + PCR negativ (oder hoher **CT-Wert** >30)
- Patienten mit leichtem Covid-Verlauf (kein O2-Bedarf)
  - Mindestens 48 h Symptombfreiheit + frühestens 10 Tage nach Symptombeginn
- Personen mit asymptomatischer SARS-CoV-2-Infektion
  - Frühestens 10 Tage nach Erregernachweis
- Immunsupprimierte Patienten
  - ggf. Zeitlich verlängerte Ausscheidung von Viren – daher Einzelfallentscheidung

---

## Maßnahmen bei akuter hypoxämischer respiratorischer Insuffizienz

- adäquate Oxygenierung sicherstellen -> SpO<sub>2</sub> ≥ 90 % sicher stellen (bei COPD ≥ 88 %) bzw. ein PaO<sub>2</sub> > 55 mmHG
- Wenn PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> = 100 – 300 mmHG sollte unter kontinuierlichem Monitoring ein Versuch mit **HFNC** oder **NIV** durchgeführt werden, ständige Intubationsbereitschaft sollte dabei sichergestellt sein
- Wenn PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 150 mmHG und AF > 30/Minute ist die Intubation und invasive Beatmung zu erwägen, wenn PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 100 mmHG sollte im Regelfall die Intubation erfolgen
- **HFNC** kann Zahl der notwendigen Intubationen reduzieren **ohne** signifikant die Mortalität zu beeinflussen
- Bauchlagerung unter **HFNC/NIV** kann erwogen werden, verbessert oft die Oxygenierungssituation, wird aber aber nicht immer toleriert. Allerdings wurden auch Intubationsverzögerungen beschrieben + ggf. Aspirationsgefahr. Daher keine generelle Empfehlung
  - Einsatz von **NIV** bei mittelschweren und schwerem ARDS führt zu Therapieversagen in > 50 % der Fälle. Kritische Grenze PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 150 mmHG oder hohe Tidalvolumina von > 9,5 ml/kg/KG -> daher ständige Intubationsbereitschaft!

---

## Areosolbildung

- **HFNC** und **NIV** verursachen erhöhte Aerosolbildung, abhängig von den Beatmungsdrücken bzw. vom Flow
  - Studien zeigen aber keine vermehrten Luftströme in Abstand von 1 m vom Patienten
- Das korrekte Tragen von mind. FFP2 ist daher essenziell
- Korrekter Sitz von **HFNC** oder **NIV**-Maske reduziert Aerosolbildung
- Bei Nutzung von **HFNC** sollte der Patient darüber einen MNS tragen
- Für **NIV**-Therapie sollten Leckage-freie Masken benutzt werden.
- Keine frühzeitige Intubation aus Angst des Personals!

---

## Prozeduren an den Atemwegen

- nur mit kompletter Schutzausrüstung: FFP2/FFP3 + Schutzbrille/Visier + Schutzkittel + Einweghandschuhe
- Intubation:
  - **Videolaryngoskopie** nutzen wenn Anwender in indirekter Laryngoskopie erfahren
  - Wenn möglich geplante Prozedur; Notfallintubationen erhöhen das Infektionsrisiko
  - Keine Intubationsboxen oder – Abdeckungen
  - Wenn möglich **keine** fiberoptische Wachintubation
  - Möglichst keine Maskenbeatmung
    - Präoxygenierung über dicht sitzende Maske mit PEEP ≤ 5 cm H<sub>2</sub>O und dann RSI
    - Frischgasflow nach Abnahme der Maske 0 !

- Sofort nach Intubation HME-Filter auf Tubus setzen!
- Geschlossenes Absaugsystem nutzen
- Wenn Intubation nicht möglich -> LMA einsetzen -> wenn dies nicht möglich, dann unmittelbare Koniotomie empfohlen
- Extubation:
  - Idealerweise weder Husten, Pressen noch Blähmanöver
  - Für Extubation HME-Filter auf Tubus belassen und dann gemeinsam entsorgen

## Invasive Beatmung

- Tidalvolumen  $\leq 6$  ml/kg ideales Körpergewicht und Endexpiratorischer Atemwegsdruck  $\leq 30$  cm H<sub>2</sub>O
- Initial wurde vermutet, dass es sich beim COVID19-assoziierten ARDS um ein atypisches ARDS handelt (höhere Compliance, geringerer PEEP-Bedarf), dies ist mittlerweile in größeren Studien widerlegt worden
  - Daher sollte zur orientierenden Einstellung des PEEP die FiO<sub>2</sub>/PEEP-Tabelle des ARDS-Netzwerks genutzt werden
  - Im Verlauf Anpassung an individuelle Situation des Patienten
  - PEEP-Tabelle: [S3 Leitlinie Invasive Beatmung](#)
  - Frühphase -> eher Low-PEEP Tabelle nutzen
  - Bei klassischer bildmorphologischer Ausprägung eines ARDS Beatmungseinstellung eher nach High-PEEP-Tabelle
  - Bei ARDS und PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 150 mmHG konsequente Bauchlagerung
    - Intervall Bauchlagerung mindestens 16 Stunden
    - ggf. zur Überbrückung schwerer hypoxämischer Episoden inhalatives NO, Muskelrelaxierung oder Blähmanöver erwägen
  - ECMO-Indikation:
    - Schweres ARDS + therapierefraktäre Hypoxämie (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 80 mmHG)
    - Venovenöse ECMO
    - Mortalität an venovenöser ECMO bei COVID19-Patienten nach 90 Tagen 37,4 %
  - Milde Sedierungstiefe -> tiefe Sedierung mit erhöhter Mortalität assoziiert

## Tracheotomie

- Tracheotomie kann bei invasiver Beatmung das Weaning beschleunigen
- Allerdings bei verbesserter respiratorischer Funktion auch an Extubation denken und auf Tracheotomie ggf. verzichten
  - Aber hohe Gefahr eines Extubationsversagens
- Wann Tracheotomie -> weiterhin Einzelfallentscheidung
  - Allgemeine Empfehlungen: Eher spät auf Grund abnehmender Viruslast (eher ab 14. oder sogar 21. Beatmungstag)
  - Aktuell Fokus eher auf klinischen Zustand des Patienten legen
  - Laryngeale Dysfunktionen, Ventilator-assoziierte Atrophie der Atemhilfsmuskulatur und die Kommunikationsfähigkeit sprechen für frühe Tracheotomie (auch vor dem 14. Beatmungstag)
  - Multiorganversagen spricht eher für späte Tracheotomie



- Patient muss respiratorisch so stabil sein, dass er nötige Apnoephasen für Tracheotomie toleriert
- Keine Empfehlung für chirurgische vs. dilatative Tracheotomie
- Erfahrenes und möglichst wenig Personal

---

## Reanimation bei COVID-19 Patienten

- initialer Rhythmus meist Asystolie oder elektromechanische Entkopplung
  - Daher insgesamt geringe Überlebenschancen
- Nur in adäquater Schutzausrüstung!
- Defibrillation generiert kaum Aerosole
- Bei Feststellung der Reanimationspflichtigkeit nicht auf Atemzüge hören und nicht das eigene Gesicht in die Nähe des Patienten bringen
- Wenn Defibrillator vorhanden -> Rhythmuskontrolle -> ggf. 3 Schocks
- Möglichst wenig Personen im Zimmer
- Atemwegsmanagement durch erfahrenste Person -> endotracheale Intubation
- Manuelle Beatmung in Zwei-Helfer-Methode
  - Einer fixiert Beatmungsmaske, anderer übernimmt Thoraxkompressionen und drückt nach 30 Kompressionen zweimal den Beatmungsbeutel (30:2)
- Einsatz von Virenfiltern für Beatmung
- Bei längerer Reanimation an Thoraxkompressionsgerät denken
- Bei Kreislaufstillstand in Bauchlage -> Patienten NICHT auf den Rücken drehen
  - Thoraxkompressionen zwischen den Schulterblättern in Bauchlage
  - Wenn kein Diastolischer Blutdruck in Bauchlage von > 25 mmHG erreicht werden kann oder andere Gründe dafür sprechen, dann sollte der Patient auf den Rücken gedreht werden
- Defi-Paddles anterior-posterior oder bi-axillär kleben
- Verstorbene Patienten zeigen sehr hohe Inzidenz von tiefen Venenthrombosen oder Lungenembolien
  - Bei entsprechendem Verdacht sollte daher der Einsatz eines Thrombolytikums erwogen werden

---

## Thromboembolieprophylaxe/ Antikoagulation

- wenn keine Kontraindikationen vorliegen, sollte eine Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin erfolgen, alternativ kann auch Fondaparinux genutzt werden
- Liegen zusätzliche Risikofaktoren für eine venöse Thromboembolie vor (z.B. Adipositas (BMI >35 kg/m<sup>2</sup>), Thrombose in der Anamnese, Thrombophilie, intensivmedizinische Behandlung oder stark erhöhte D-Dimere (> 2-3 mg/l)) kann eine intensivierete Thromboseprophylaxe erfolgen
  - Intensivierete Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin in halbtherapeutischer Dosis oder unfraktioniertem Heparin mit 1,5 – 1,8 facher Verlängerung des oberen aPTT-Referenzbereichs
- Gerade bei Intensivpatienten sollte auf Grund des erhöhten Thromboserisikos die intensivierete Thromboseprophylaxe erfolgen
  - Voraussetzung: kein erhöhtes Blutungsrisiko



- Therapeutische Antikoagulation im Einzelfall sinnvoll -> z.B. bei rasch steigenden D-Dimeren.
  - Steigt die aPTT nicht an, kann von einer „UFH-Resistenz“ auf Grund der Inflammation ausgegangen werden
  - Hier stellt Argatroban eine Therapieoption dar
- Bei Patienten mit komplexer Koagulopathie sollte ein intensiviertes Gerinnungsmonitoring (Thrombozyten, Quick/INR, Fibrinogen, Antithrombin, D-Dimere) erfolgen

---

## Therapie

- immer mindestens 2 Paar Blutkulturen bei Aufnahme auf die Intensivstation
- Wenn Verdacht auf bakterielle Co-Infektion zügiger Beginn einer antiinfektiven Therapie

### Keine prophylaktische Antibiotika-Gabe

### Bei klinischer Verschlechterung auch an invasive pulmonale Aspergillose denken

### Flüssigkeitstherapie eher zurückhaltend

#### Remdesivir:

- Therapie kann in Frühphase erwogen werden, wenn Patient nicht beatmet ist und bei O<sub>2</sub>-Bedarf
- ≤ 10 Tage nach Krankheitsbeginn
- WHO empfiehlt Remdesivir NICHT
- Dosis: 200 mg an Tag 1, ab Tag 2 100 mg/d für 5 Tage, ggf. Verlängerung der Therapie auf bis zu 10 Tage
  - Tägliche Kontrolle von Leber- und Nierenparametern. Kontraindikation: GFR < 30ml/min

#### Hydroxychloroquin:

-> keine Empfehlung

#### Azithromycin:

-> keine Empfehlung

#### Interferon $\beta$ -1b:

-> keine Empfehlung

#### Lopinavir/Ritonavir:

-> keine Empfehlung

#### Steroide:

- schwere (SpO<sub>2</sub> < 90 %, AF>30/min) oder kritische (ARDS, Sepsis, Beatmung, Katecholamine) Covid19-Erkrankung -> Therapie mit Dexamethason
- Dosis: 6 mg Dexamethason für 10 Tage po oder iv
- Alternativ können auch andere Steroide verwendet werden (z.B. Hydrocortison 50 mg iv alle 8 Stunden)
- Deutliche Mortalitätsreduktion bei beatmeten Patienten



- Aber auch bei benötigter Sauerstofftherapie Überlebensvorteil
- Kein Vorteil wenn kein O2-Bedarf

**Tocilizumab:**

-> keine Empfehlung

**Anankinra:**

-> keine Empfehlung

**Rekonvalenzplasma:**

-> keine Empfehlung

---

**Follow-Up:**

- Bei Patienten mit stationär behandelter COVID-19-Infektion sollte nach 8-12 Wochen eine Nachuntersuchung bezüglich Langzeitfolgen erfolgen
- Am besten im Rahmen von Studien
- Zahlreiche Langzeitfolgen, pulmonal, kardial, neurologisch
- Insgesamt klagen 87,4 % aller Patienten über Langzeitfolgen (60 Tage nach Infektion)

---

**Autoren****Dr. med. Thorben Doll**

Arzt in Weiterbildung Anästhesiologie, aktiver Notarzt, lernte die Notfallmedizin von der Pike auf kennen, präklinische Erfahrung 17 Jahre und Gründer von Pin-Up- [docs.de](https://docs.de)

**Johannes Pott**

Arzt in Weiterbildung Anästhesiologie, aktiver Notarzt, Lieblingsbaustelle ist die Intensivstation. Seit 16 Jahren im Rettungsdienst und Gründer von [Pin-Up-Docs.de](https://Pin-Up-Docs.de)

---

**Online Quelle**

<https://www.quarks.de/gesundheit/medizin/corona-test-wie-funktioniert-der-test/>

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Vorl\\_Testung\\_nCoV.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Vorl_Testung_nCoV.html)

<https://radiopaedia.org/articles/crazy-paving>

# High Flow Nasal Cannula (HFNC) - Part I: How It Works



High Flow Nasal Cannula (HFNC) – Part 1: How It Works

<https://rebelem.com/high-flow-nasal-cannula-hfnc-part-1-how-it-works/>

Nichtinvasive Beatmung (NIV) – ganz neu und 2019  
Nerdfallmedizin

Videolaryngoskopie: Basics, Tipps und Tricks  
FOAMINA

An- und Ablegen von Schutzkleidung – COVID-19  
Pin Up Docs

AWMF Leitlinie Invasive Beatmung

Basics „Vollheparinisierung“  
Pin Up Docs

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Hygiene.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html)

---

## Quelle

Berlit13, Reiner Haase14, Gernot Marx, and Christian Karagiannidis. „S2k-Leitlinie-Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19.“



Update: s2k-Leitlinie  
Empfehlungen zur stationären  
Therapie von Patienten mit COVID-19