

## ALLGEMEINES

Ein- und Ausschleusung von Pflegepersonal sowie Ärztinnen und Ärzten nach den derzeit geltenden Hygienevorschriften und über die eingerichtete Schleuse der Intensivstation  
Patientenkontakte auf der Intensivstation auf das für eine gute medizinische und pflegerische Versorgung notwendige Maß reduzieren  
Alle SARS-CoV-2 positiven Patientinnen und Patienten sind meldepflichtig.



## AUFNAHME AUF DER INTENSIVSTATION

Anlegen des Monitorings  
Therapiebeginn der Hypoxämie



## INITIALE UNTERSUCHUNGEN

Intensivlabor  
arterielle BGA  
Differentialblutbild  
Sputum beim Nicht-Intubierten ad Bakteriologie  
bei bereits intubierten Patientinnen und Patienten tiefes Trachealsekret über geschlossenes Absaugsystem gewinnen  
2 x Blutkultur aus 2 verschiedenen Abnahmestellen  
Influenzaabstrich - Legionellen - Pneumokokken Antigen im Harn  
Zum Ausschluss einer SARS-CoV-2 Infektion tiefer Rachenabstrich  
Thorax-Rx bei Aufnahme (nach Anlage der Invasivitäten)  
Beachte:  
Laborchemisch zeigen ca. 80% der Erkrankten eine Lymphopenie; ca. 1/3 eine Leukopenie; eine Thrombozytopenie, LDH-Erhöhungen und D-Dimer Erhöhungen zeigen ca. 40%.



## SCHWEREMARKER EINER SARS-CoV-2 PNEUMONIE

Ausmaß der Lymphozytopenie und Leukopenie im Differentialblutbild  
Höhe des CRP  
Höhe der LDH (LDH > 400U/l Zeichen einer schweren Pneumonie)  
Ein Anstieg des PCT im Verlauf ist ein Hinweis für eine zusätzliche bakterielle Superinfektion.



## WEITERE UNTERSUCHUNGEN IM VERLAUF

Intensivlabor täglich inklusive Differentialblutbild, hsTropT, CRP, PCT  
Bei respiratorisch stabilen Patientinnen und Patienten  
(SaO<sub>2</sub> > 90% bei gleichbleibender Beatmungseinstellung)  
3xBGA/Tag  
  
Bei respiratorischer Verschlechterung:  
Lungensonographie (basale Atelektasenentwicklungen!)  
ThoraxRx nach Rücksprache  
zusätzliche BGA nach RS

Bei PCT-Anstieg:  
BK; Harnkultur und Stick;  
Sputum bzw. beim intubierten Patienten tiefes Trachealsekret abnehmen

#### ACHTUNG:

Eine BAL zur Gewinnung mikrobiologischen Materials sollte, wegen der Expositionsgefahr mit hohen Aerosolkonzentrationen, nur in Ausnahmefällen bei intubierten Patientinnen und Patienten durchgeführt werden.

Eine „Mini-BAL“, die weit weniger gefährdend ist, kann auch über ein geschlossenes Absaugsystem durchgeführt werden.

Dabei wird der Katheter des Absaugsystems weit in die tiefen Atemwege eingeführt.

Es werden 10 ml NaCl 0,9% in den Katheter eingespritzt und das durch milden Sog rückgewonnene Sekret für mikrobiologische Untersuchungen gewonnen.

Im späteren Verlauf der Erkrankung können Abstriche im Rachen bereits negativ sein, während in den tiefen Atemwegen das Virus noch nachweisbar ist!



#### ATEMTHERAPIE

Nach bisherigen Berichten steht bei der durch das SARS-CoV-2 Virus verursachten Pneumonie primär die Hypoxie im Vordergrund.

Gerade zu Beginn der Erkrankung ist die Compliance der Lunge noch sehr gut erhalten und nimmt erst bei zunehmender Lungenbeteiligung ab.

Die Entscheidung, welche Beatmungsunterstützung und/oder Beatmungsform für den Patienten bzw. die Patientin die Richtige ist, hängt von der Schwere der Lungenerkrankung und der physiologischen Antwort der Erkrankten auf die Therapie ab, sowie von der Übung des Personals und der Ärztinnen und Ärzte mit verschiedenen Gerätschaften.

Bei CPAP-Therapie und NIV hängt die Entscheidung, ob diese mit Maske oder Helm durchgeführt wird, ganz wesentlich von der Erfahrung des Personals mit der jeweiligen Ausrüstung ab. Vollgesichtsmasken und Helme sollen in jedem Fall möglichst dicht sitzen.



**Ziel** der respiratorischen Therapie ist das Wiederherstellen einer adäquaten Oxygenierung ( $\text{SaO}_2$  Werte  $\geq 90\%$ ) und eine klinisch eindeutige Besserung von Atemnot und Tachypnoe (Atemfrequenz  $< 30/\text{Min}$ )!

moderaten Gasaustauschstörung:

Nichtinvasive Beatmungsformen (CPAP; Optiflow; NIV) eignen sich für Patientinnen und Patienten mit moderaten Gasaustauschstörungen.

Bei der Anwendung von „High-Flow“ Nasenkanülen ist ganz besonders auf den Selbstschutz des behandelnden Personals zu achten (Abbildung unten).

Der eingestellte Flow sollte nicht höher als 10-20l/Minute sein! Zusätzlich soll eine Extramaske mit Reservoir-Beutel zum Schutz vor Aerosolen auf das Gesicht gegeben werden.

HME-Filter vor jeder Maske und jedem sonstigen Interface (z.B. Ambubeutel) verwenden



## DIE INTUBATION

Auch die Intubation ist ein Vorgang mit stark erhöhtem Infektionsrisiko für das Personal und muss daher unter strengsten persönlichen Sicherheitsvorkehrungen und nach exakter Vorbereitung und Besprechung durchgeführt werden.

<https://www.anaesthesie.news/wp-content/uploads/Airwaymanagement-COVID-grafik-1.pdf>

# Airwaymanagement COVID-19

Handlungsempfehlung zur endotrachealen Intubation von PatientInnen mit bestätigtem Infekt oder hochgradigem Verdacht einer Infektion mit COVID 19  
Gilt auch für andere Hochrisiko-Maßnahmen mit Aerosolfreisetzung (z.B. Bronchoskopie, trachealer Absaugung, Extubation, Tracheostomie, Reanimation und ähnliche). Extubationen erfordern die selben Schutzmaßnahmen!

### Eigenschutz hat höchste Priorität

- ✓ Frühe Entscheidung zur endotrachealen Intubation

### Persönliche Schutzausrüstung

- ✓ FFP3/2 Maske (Dichtheit überprüfen!)
- ✓ Face-Shield + Schutzbrille + Barthaube
- ✓ (Einmal) OP-Mantel/Overall/(Einmalmantel + wasserdichte Schürze)
- ✓ 2 Paar Handschuhe

### Team

- ✓ Erfahrenster Airway-Manager (keine Teachingintubation!)
- ✓ Minimales Team zur sicheren Intubation (max. 3-4 Personen im Raum)

### Vorbereitung

- ✓ Standard Monitoring, ETCO<sub>2</sub> wo verfügbar, iv Zugang, Videolaryngoskop (kein Airtraq), Beatmungsfilter (zwischen Maske/Tubus und Beatmungsbeutel / Beatmungsschlauch), Airway Rescue Plan nach Difficult Airway Society
- ✓ Lagerung: Oberkörper hoch
- ✓ Intubationscheckliste zur Minimierung von Verzögerungen

### Präoxygenierung mit 100% FiO<sub>2</sub>

- ✓ Dicht sitzende Beatmungsmaske (5 min)
- ⚠ VERMEIDE NIV-Beatmung (hohe Aerosol-Belastung)
- ⚠ KEINE High-Flow-Sauerstofftherapie (Optiflow, AirVo, usw.)

### Blitzintubation /Rapid Sequence Intubation

- ✓ Intubation unter voller Relaxierung
- ✓ Videolaryngoskop um Aerosolexposition zu minimieren
- ✓ Lagekontrolle mit ETCO<sub>2</sub> (wo verfügbar)
- ⚠ VERMEIDE Zwischenbeatmung (wenn unbedingt notwendig mit minimalen Tidalvolumen)
- ⚠ KEINE Wachintubation/fiberoptische Intubation (sofern nicht absolut indiziert)

### Beim Verlassen des PatientInnenzimmers

- ✓ PPE fachgerecht ablegen /entsorgen,
- ✓ Equipment fachgerecht versorgen/dekontaminieren
- ✓ Intensive Händehygiene
- ⚠ KEINE Berührungen am eigenen Kopf



## BEATMUNG UND TRANSPORTBEATMUNG

Bei Patienten mit schwerer Hypoxämie und/oder klinisch fortschreitenden respiratorischen Versagen ist Intubation und mechanische Beatmung mit adäquaten PEEP-Werten, die einzige Möglichkeit die Lungenfunktion zu Stabilisieren.

Bei schwerer Hypoxämie und/oder klinisch fortschreitenden respiratorischen Versagen ist die Intubation und mechanische Beatmung mit adäquaten PEEP-Werten die einzige Möglichkeit, die Lungenfunktion zu stabilisieren.

Der eingestellte „Drivingpressure“ sollte ein Tidalvolumen von zirka 6ml/kg Körpergewicht gewährleisten.

Bei Fortschreiten der Lungenpathologie, insbesondere bei Auftreten von Atelektasen in abhängigen Lungenarealen (Ultraschall), ist ein regelmäßiger Lagerungswechsel zwischen Rücken und Bauchlage und ein schrittweises Hochtitrieren der eingestellten PEEP-Werte zur Verhinderung neuerlicher Atelektasenbildung nötig.

Immer geschlossene Absaugsysteme verwenden.

Bei jeder Diskonnektion vom Tubus, Tubus vorher mit breiter Klemme abklemmen (Aerosole!!)  
Druck-kontrollierte Beatmungsverfahren (BIPAP; PCV...) sind zu bevorzugen

Wenn möglich versuchen wir Spontanatmung zu erhalten (Tubuskompensation einschalten; Pressure Support einschalten)

FiO<sub>2</sub> so wählen, dass die SaO<sub>2</sub> > 90% bleibt

PEEP individuell einstellen!

Verwendung einer Ösophagusdrucksonde erwägen

Dabei in der Initialphase der Beatmung Blutgase und die dynamische Compliance von Lungen und Thorax engmaschig kontrollieren.

Ein optimaler PEEP führt zur Verbesserung der Compliance und Oxygenierung

Überblähung der Lungen unbedingt vermeiden (Volutrauma!!)

Plateudrücke > 30cm H<sub>2</sub>O möglichst vermeiden

Eine moderate Hyperkapnie (pCO<sub>2</sub> ≤ 60mmHg) ist bei fortgeschrittenen ARDS durchaus tolerierbar und hat möglicherweise Lungen- und Myokardprotektive Effekte

Frühzeitiger Beginn mit Bauchlagerung (bei Horowitz Index ≤ 200)

Insgesamt entspricht die Beatmungstherapie einem Standard ARDS Regime!

### In der Entwöhnphase:

Langsame PEEP-Reduktion in kleinen Schritten über mehrere Tage unter engmaschiger Kontrolle von Compliance und arteriellen BGA

Transportrespirator:

Bei Einsatz von Transportrespiratoren mit Einschlauchttechnologie Patientinnen und Patienten immer mit 100% O<sub>2</sub> transportieren. Bei niedrigeren FIO<sub>2</sub>-Konzentrationen mischt die Maschine den O<sub>2</sub> aus der Flasche mit Raumluft aus der Umgebung, sodass Virus-belastete Aerosole in die Maschine gelangen könnten!



**HÄMODYNAMISCHES MANAGEMENT**

Überwachung der betroffenen Patientinnen und Patienten mit invasiver Blutdruckmessung

Bei hämodynamischer Instabilität:

Blutfluss Monitoring empfohlen

täglichen Flüssigkeitsbilanzen (erhöhtes extravaskulärem Lungenwasser)

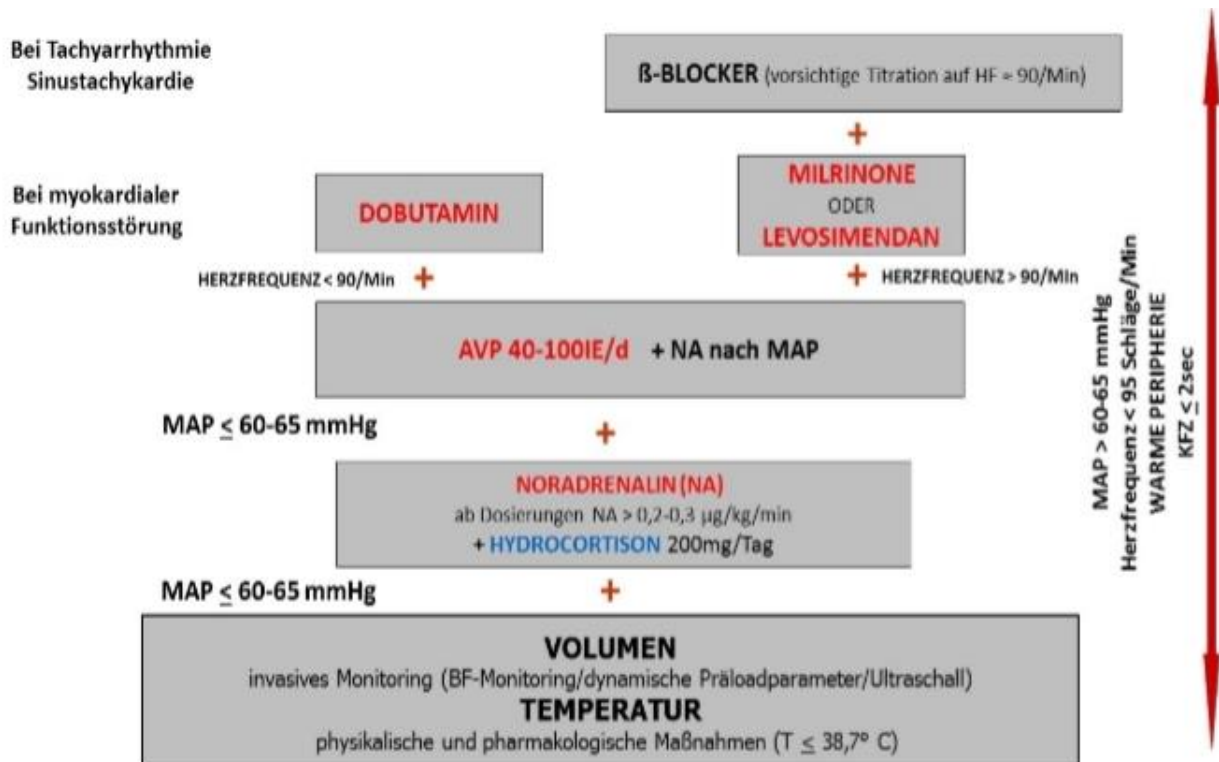
Hypervolämie wenn möglich vermeiden

Einfuhrmengen genau berechnen

Bei mangelnder Ausfuhr: Diuretika Gabe oder bei niereninsuffizienten Patientinnen und Patienten, durch Anpassung der Hämofiltration gegengesteuern

Es gibt bereits Fallberichte über Myokardbeteiligungen bei an COVID-19 Erkrankten. Von den Erfahrungen in Mailand wissen wir, dass in der Regel das Lungenversagen im Vordergrund der Erkrankung steht und schwerwiegende myokardiale Probleme eher die Ausnahme darstellen. Die Myokarditis bei SARS-CoV-2 Infektionen ist, nach heutigem Wissensstand, nicht anders zu behandeln als jede andere bei uns auftretende virale Myokarditis.

Unsere hämodynamische Therapie ist auch bei der durch SARS-CoV-2 ausgelösten Sepsis analog unserem üblichen Algorithmus (Abbildung)



### **Amiodarongabe**

Cave bei Amiodarongabe bei Viruspneumonie!

Bei Tachyarrhythmien vorsichtige Titration von  $\beta$ -Blockern

Kontinuierliche Gabe bevorzugen!

Amiodaron nur in Ausnahmefällen und so kurz wie nötig verwenden



### **SPEZIELLE MEDIKAMENTÖSE THERAPIE**

Ernährungstherapie, Thromboembolieprophylaxe und Stressulkusprophylaxe erfolgen nach den üblichen Kriterien der Intensivtherapie

Der Beginn einer **Breitspektrum-Antibiotikatherapie** ist bei klinischen und laborchemischen Zeichen einer bakteriellen Superinfektion angezeigt.

Üblicherweise bleibt bei viralen Erkrankungen das PCT im Normbereich.

Ein plötzlicher PCT-Anstieg ist, auch bei zunächst fehlender Klinik, oft ein erster Hinweis auf eine zusätzliche bakterielle Infektion.

Es gibt derzeit keine gesicherte, spezifische Therapie gegen das SARS-CoV-2 Virus.

In der Folge sind zur Zeit diskutierte Therapieoptionen aufgeführt. **[Work in Progress]**

Das Evidenzlevel ist als sehr gering zu betrachten:

#### **Anstaltspflichtig, moderater Verlauf :**

##### **Supportive Therapie:**

Zink 30mg 1-1-1 p.o.

Vitamin C 1g 1x/Tag p.o.

Restrikte Flüssigkeitsgabe

##### **antivirale Therapie**

keine

##### **Beatmungstherapie**

O<sub>2</sub> Gabe über Maske bei Bedarf

#### **Anstaltspflichtig, schwerer Verlauf :**

##### **Supportive Therapie:**

Zink 30mg 1-1-1 p.o.

Vitamin C 1g 1x/Tag p.o.

Restrikte Flüssigkeitsgabe

##### **antivirale Therapie**

Hydroxychloroquin 400 mg 1-0-1 am ersten Tag

anschließend 200 mg 1-0-1 bis 5 Tage

ODER

Lopinavir/Ritonavir (Kaletra) 400 mg/100 mg 1-0-1

+ Hydroxychloroquin s.o.

##### **Beatmungstherapie**

nasale high-flow-Therapie

ODER

NIV

### **Intensivpflichtig:**

#### **Supportive Therapie:**

Zink 30mg 1-1-1 i.v.  
Vitamin C 1g 1x/Tag i.v.  
Selen 200 mcg 1-0-1 (Spiegel!)  
Restrikte Flüssigkeitsgabe

#### **antivirale Therapie**

Remdesivir (*named patient use* Programm)

ODER

Favipiravir (Avigan®) Loading 2x 1600mg am 1. Tag.  
Anschließend 2x 600mg pro Tag über 5-22 Tage.

ODER

Lopinavir/Ritonavir (Kaletra) 400 mg/100 mg 1-0-1  
+ Hydroxychloroquin 400 mg 1-0-1 am ersten Tag  
anschließend 200 mg 1-0-1 bis 5 Tag

EVENTUELL (sehr niedrige Evidenz)

Tocilizumab (hoher inflammatorischer Status, IL-6 hoch; keine bakterielle Superinfektion)

#### **Beatmungstherapie**

NIV

frühzeitige Invasive Beatmung

Standard ARDS Therapie

Frühzeitige Bauchlagerung

#### **Quelle:**

OEGARI Empfehlung COVID-19

Coronavirus – guidance for anaesthesia and perioperative providers. World Federation of Societies of Anaesthesiologists

PWH Peng. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetist should know, BJA 2020

Hygienerichtlinie Coronavirus SARS-CoV2 (COVID-19), Krankenhaushygiene MedUni Wien

[www.anaesthesie.news](http://www.anaesthesie.news)

Prim.Univ.Prof.Hasibeder Walter

K. Schebesta, B. Rössler, Interdisziplinäres Airwaymanagement Team MedUni Wien

#### *Freigabe durch:*

Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller

Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder

Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar

Dr. Markus Köstenberger

Dr. Steve-Oliver Müller-Muttonen