

INTENSIVTHERAPIE BEI COVID-19

Eine einfache, kompakte Anleitung für Nicht-Intensivmediziner/innen

Stand 22.03.2020



Erstellt zur freien Verfügung (CC BY-SA 4.0)
nach bestem Wissen und Gewissen und
ohne Gewähr

von

Dr. med. Thorben Doll
Johannes Pott
(pin-up-docs.de)



sowie

Dr. med. Philipp Gotthardt
Dr. med.univ. Martin Fandler

(nerdfallmedizin.de)

NERDfall **medizin**

Bitte IMMER lokale Protokolle und SOPs bevorzugen.

Therapieempfehlungen kritisch hinterfragen.
Keine Therapieentscheidung nur auf dieser Anleitung basieren!

Viele zusätzliche Infos gibt's hier:



COVID-19 Grundlagen

Hygienemaßnahmen

Personalschutz geht vor!

Allgemeine Hygienemaßnahmen! (Hände regelmäßig desinfizieren, insb. auch nach Dienst)
Keine unnötigen Untersuchungen (mehrfache CT-Fahrten...) oder Kontakte! Keine Besucher!

- Schutzkittel, Einweghandschuhe, Schutzbrille/Faceshield
- Atemschutzmaske FFP2
 - FFP3 bei ausgeprägter Exposition gegenüber Aerosolen z.B. Intubation/Bronchoskopie

Nach Anlage: Cross-Check mit Kollegen ob Ausrüstung gut sitzt!

Nach Ablegen: Händedesinfektion (Einwirkzeit beachten)

Krankheitsbild

Bei 81 % Patienten ist der Verlauf mild/regulär, bei 14 % schwer, 5 % der Patienten sind kritisch krank. Mittlere Zeitdauer vom Beginn der Symptome bis zur Aufnahme auf die Intensivstation beträgt ca. 10 Tage

Symptome / Einteilung

Hauptsymptome:

- Fieber
- Husten (trocken)
- Abgeschlagenheit

Nebensymptome:

- Rhinorrhoe
- Muskelschmerzen
- Diarrhoe

Es existieren derzeit mehrere Schweregradeinteilungen. Es gibt keine Evidenz zur Überlegenheit einer dieser Einteilungen. Folgende scheint uns am sinnvollsten.

1. **Milde Form:** milde Symptome ohne radiologische Zeichen einer Pneumonie
 2. **Reguläre Form:** Fieber und respiratorische Symptome mit radiologischen Zeichen einer viralen Pneumonie ohne Zeichen eines Organversagens bzw. Komplikation
 3. **schwere Form:** $paO_2/FiO_2 \leq 300$ mmHg oder $SpO_2 < 93\%$ oder Dypnoe (AF > 30)
-

Labor

Lymphopenie häufig (ca. 80 %), bei einem Drittel der Patienten mit Leukopenie.
CRP erhöht, PCT normal (erhöht bei V.a. Superinfektion), leichte Thrombozytopenie, Transaminasenerhöhung = GOT(AST)/GPT(ALT)

Hinweis für potentiell schweren Verlauf:

- LDH-Wert-Erhöhung (40%) >400 IU/ml
 - D-Dimer-Erhöhung (40%)
 - Troponinerhöhung (selten)
-

Logistik in der Notaufnahme:

Eigenen Bereich für „Fieber/Husten / COVID-Verdacht“ und separat Versorgung der anderen Patienten (es kommen weiterhin Schlaganfälle, Herzinfarkte und Traumata...).

Im Fieber-Bereich eigenes Team mit Schutzausrüstung.

Möglicher Algorithmus zur Erstdiagnostik: „Corona-Labor“ mit Diff-BB, CRP, PCT, GOT, LDH + rasch CT-Thorax (low-dose nativ) statt Röntgen. Wenn möglich, eigenes „Infekt-CT“ definieren.
-> Frühzeitig Point of Care Ultraschall (POCUS), u.a. auch zur Suche von Differentialdiagnosen!

Bildgebung

Bettseitige Untersuchungen (Sono) bevorzugt! Vermehrte Transporte zu Bildgebung vermeiden.

Rö-Thorax: insb. basale, bilaterale multifokale Infiltrate

CT-Thorax: Sehr früh bilaterale Milchglatrübungen und Konsolidierungen, besondere in den unteren Lungenlappen. Interlobuläre und subpleurale Verdickungen

Lungenultraschall: konfluierende B-Linien, Pleuraseparation und Verdickung insb. basal
➔ bereits frühzeitig im Krankheitsverlauf darstellbar

Wann auf Intensivstation? Warnzeichen?

CAVE: Hypoxämie mit Dyspnoe & erhöhte Atemfrequenz (>30/min)
Oft initial „stumme“ Hypoxämie (klinisch stabil wirkend bei bereits schlechter Oxygenierung)
Aufnahme Intensiv erwägen ab $paO_2/FiO_2 \leq 300$ mmHg

Aufnahme Intensiv bei:

- Indikation zur Intubation/Beatmung: $paO_2/FiO_2 \leq 200$ mmHg
- Katecholaminpflichtigkeit (ggf. auch IMC möglich)

Geschätzter FiO_2 bei O_2 -Therapie		
	Flow l/min	FiO_2
Sauerstoffbrille	2	0,28
	4	0,36
	6	0,44
Maske mit Reservoir	6	0,6
	8	0,8
	10	0,95

Differentialdiagnosen

Bei mildem Krankheitsverlauf sollte differentialdiagnostisch an andere virale Infektionen der (oberen) Atemwege gedacht werden. Das muss nicht in der Notaufnahme geschehen!!

Die COVID-19-Pneumonie sollte ebenfalls von einer Pneumonie durch andere Viren differenziert werden (ggf. Multiplex-PCR bei neg. COVID-Abstrich) Insbesondere:

- Influenza-Viren (!), Adenoviren, RSV (insbesondere bei Kindern)

Außerdem andere Erreger atypischer Pneumonien in Betracht ziehen! Bsp:

- Mycoplasma Pneumoniae, Legionellen (Urin-Antigen!), Pilz-Pneumonie

Bei Verdachtsfällen sollten Differentialdiagnosen schnellstmöglich mittels z.T. schnell verfügbarer Tests ausgeschlossen werden: Point-of-Care-Testing (POCT) und PCR-Untersuchung für "normale" Krankheitserreger

Komplikationen:

- ARDS (häufig), initial v.a. insuffiziente Oxygenierung, später auch schlechte Decarboxylierung
- Akutes Nierenversagen
- Bakterielle Koinfektion mit septischem Schock (seltener, PCT Anstieg hinweisend)
- Myokardiale Schädigung (nicht ischämisch) mit Rhythmusstörungen, kardiogener Schock

Spezifische Therapie für COVID-19

Aktuell außer Beatmung keine evidenzbasierte Therapie. Daher Fokus auf „Basics“!

➔ **Gute Beatmung, Bauchlagerung!** <—

- Kortikoide ausserhalb des septischen Schock vermeiden!
- Evidenzlage für antivirale Therapie SEHR dünn, in schweren Fällen ggf. individuell erwägen:
 - Hydroxychloroquin: 2x 400 mg (Tag 1), 2xtgl 200 mg p.o./p.MS (Tag 2-5)
 - Remdesivir (Compassionate Use): 1x 200 mg (Tag1) ; dann 1xtgl 100 mg i.v. für (4-) 9 Tage

COVID-19 Schutzausrüstung

Aufgrund allgemeiner Lieferschwierigkeiten sollten unnötige Patientenkontakte und damit verbundener Verbrauch von Schutzausrüstung vermieden werden.
Potenziell infektiöse Patienten bzw. Verdachtsfälle bekommen einen normalen OP-Mundschutz.

Allgemein gilt die alte Leier - regelmäßig Hände waschen und desinfizieren.

Kein Schmuck. Männer, Bart abrasieren! Anziehen im „Buddy-System“

Eigenschutz geht vor! Patientenzimmer nur betreten, wenn Schutzkleidung sicher sitzt!

Unterschied: „Normaler Patientenkontakt“ und „Hochrisiko-Kontakt“

Normaler Kontakt beinhaltet ärztliche und pflegerische Tätigkeiten ohne erhöhtes Aerosol-Risiko wie z.B. Lagern, Infusionen wechseln, Zugang legen, Beatmungsgerät ablesen und einstellen, Absaugen mit geschlossenem System oder auch die tägliche Visite

Hochrisiko-Kontakt ist jeglicher Kontakt mit den offenen Atemwegen des Patienten, insbesondere Intubation und Bronchoskopie bzw. tiefes Absaugen.

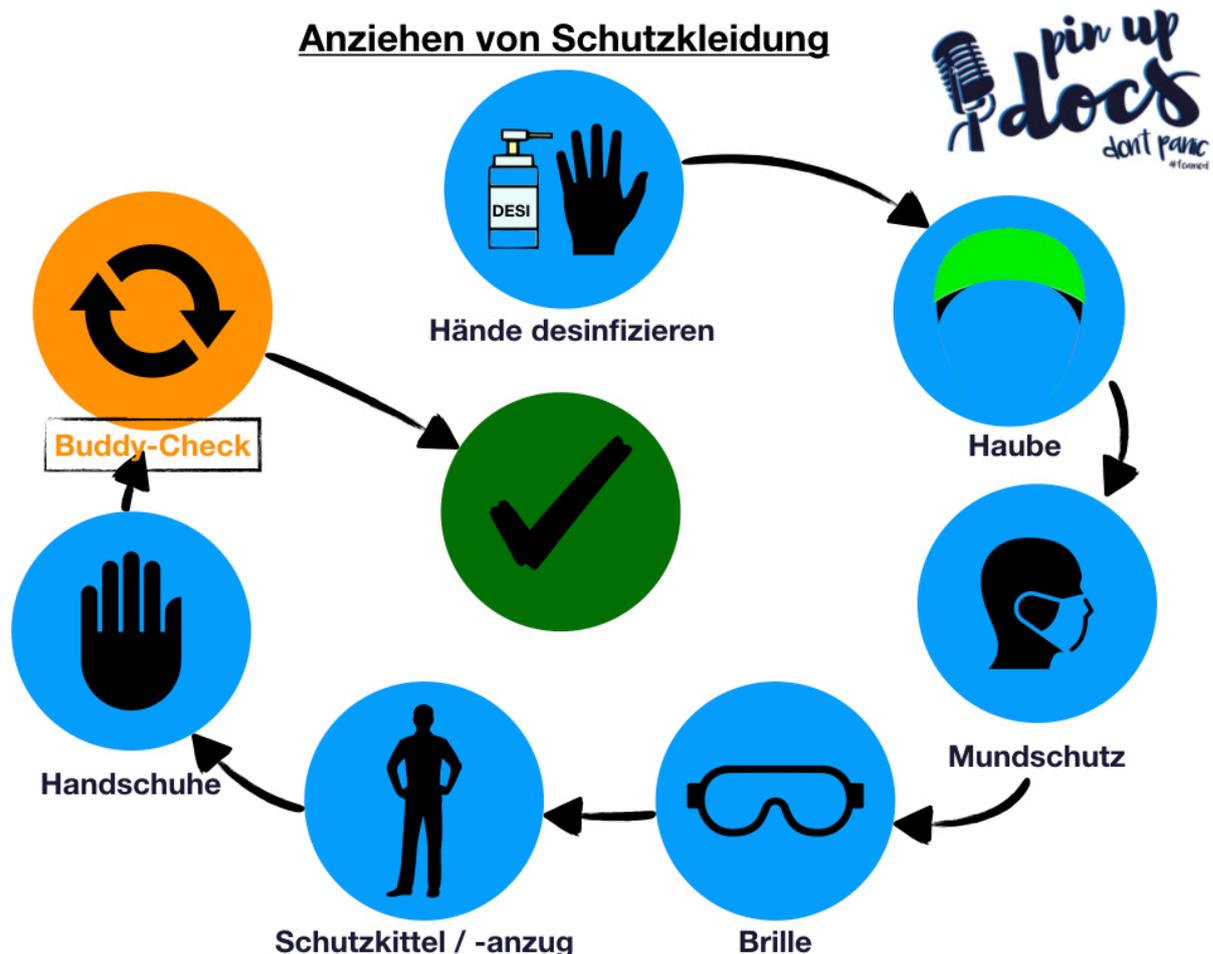
Schutzkleidung ANZIEHEN

Personalschutz geht vor, auch im Notfall ist auf den richtigen Sitz der Schutzkleidung zu achten. Auf den dichten Sitz von FFP-3 und FFP-2 Masken ist zu achten, daher muss der Vollbart ab!

Eine vollständige Schutzausrüstung besteht aus:

- Kittel + Kopfhaube oder Ganzkörperanzug
- FFP-2-Maske (FFP-3-Maske bei Hochrisiko-Kontakt)
- Handschuhe (ev auch 2 Paar, um regelmäßig das „äußere“ Paar zu wechseln)
- Schutzbrille oder Visier

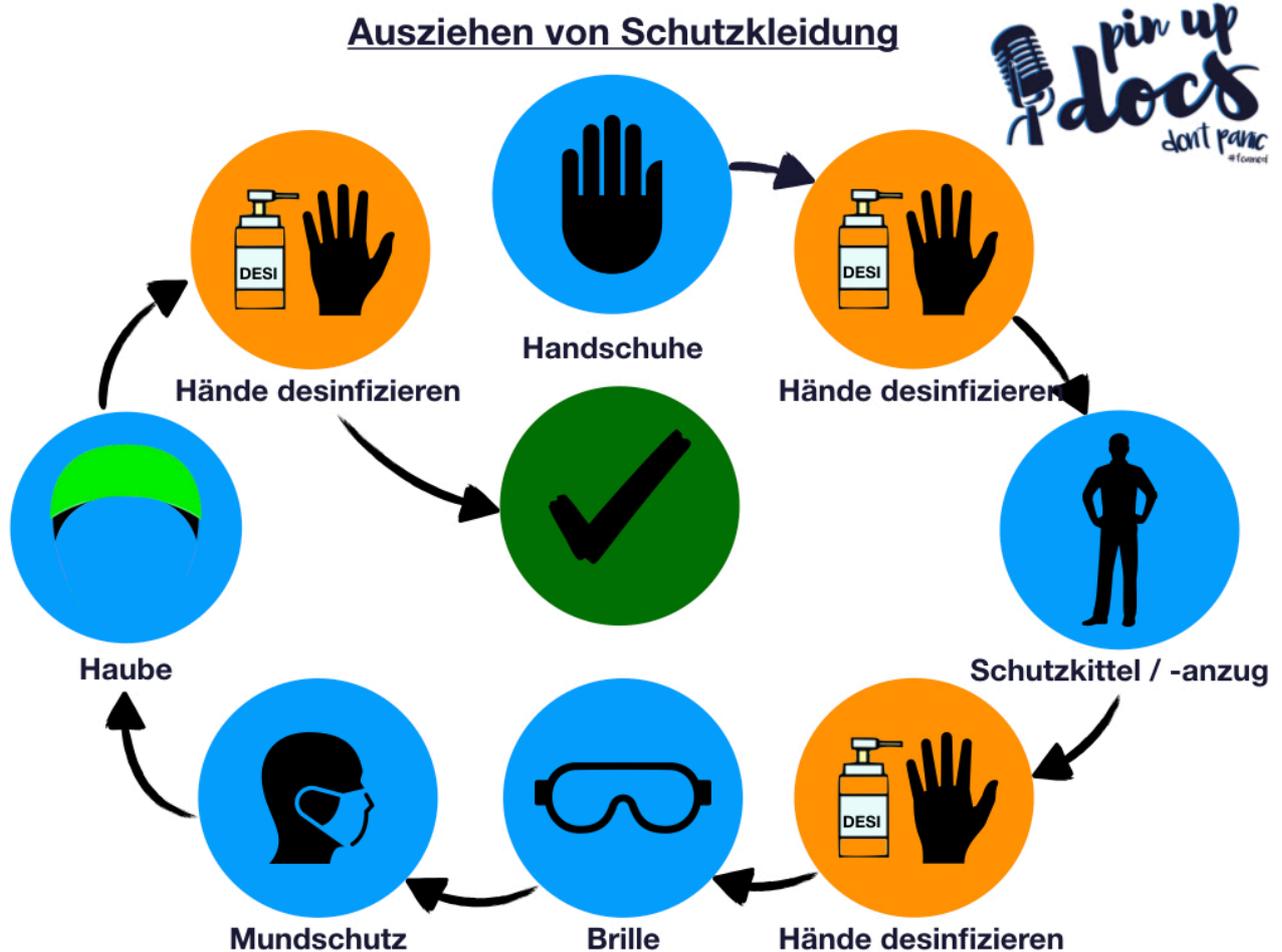
Die Schutzbekleidung im "Buddy"-System anziehen, d.h. einer zieht sein Set an, danach erfolgt die Überprüfung des sicheren Sitzes der Kleidung durch den "Buddy", danach andersherum.



Schutzkleidung AUSZIEHEN

Es ist entscheidend beim Ausziehen der Schutzkleidung eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten:

1. Handschuhe, da diese am wahrscheinlichsten kontaminiert sind
2. Händedesinfektion
3. Ausziehen des Kittels - Kitteln rollen um möglichst wenig Staub zu erzeugen
4. Händedesinfektion
5. Absetzen von Brille und Kopfhaube
6. Absetzen der FFP-Maske
7. Händedesinfektion



Sparsame Nutzung von Schutzkleidung - Tipps und Tricks

- Personenzahl, die Patienten betreut begrenzen (keine große Visitenrunde!!)
- Bei Kontamination oder Durchfeuchtung wird die FFP-Maske gewechselt!
- Wiederverwendung der Maske?
 - keine Wiederverwendung nach ausgeprägter Aerosol-Exposition (Bronchoskopie, Intubation)
 - Bei Wiederverwendung darauf achten, keine Erreger von den Außenseite auf die Innenseite zu verschleppen
 - FFP-Maske ausziehen, zum Trocknen aufhängen oder z.B. in Nierenschale lagern (besser aufhängen!), aber aufpassen, dass diese nicht verwechselt werden und beim erneuten Anziehen keine Keimverschleppung generieren. Dies vorher üben!

COVID-19: Intubation

Intubation

Indikation: $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$ (= „Horowitz-Index“) < 200 mmHg

Material:

- Immer Videolaryngoskop (mehr Abstand zu Patientenkopf)
- Filter vor Beatmungsbeutel
- Schutzkleidung (FFP3 Maske, Schutzbrille/Schild, Kittel, Schutz für Schuhe)

Narkose

Möglichst kreislaufstabile Narkose, immer mit Relaxans (Husten verhindern)

z.B. Esketamin 1mg/kg + Rocuronium 1mg/kg

Parallel (auch bei normotonen Patienten) Noradrenalin via Perfusor anlaufen lassen (0,5mg/h = 5mg auf 50ml, 5ml/h), da potentiell hämodynamisch instabil bei Einleitung!

Ablauf

- **erfahrenster** Arzt/Ärztin intubiert / **erfahrenste** Pflege assistiert (Rest steht VOR dem Zimmer)
- Präoxygenierung mit „normaler“ O_2 -Reservoir-Maske (Kein NIV/HFNO₂)
 - NIV ev. mit NIV-Helm ohne viel Aerosol machbar
- RSI ohne Zwischenbeatmung / Maskenbeatmung vermeiden / Larynxmaske als Backup
- Tubuslage über Kapnographie verifizieren (Abhören vermeiden!)

Danach:

- Diskonnektion nur mit abgeklemmten Tubus und pausiertem Beatmungsgerät!
- Geschlossene Absaugung
- Bronchoskopie nur im Ausnahmefall durch Erfahrene

Atemwegsmanagement COVID-19



Aerosolbildung vermeiden!



Schutzmaßnahmen

- FFP3 Masken
- Full Face Maske/Schutzbrille



Dos

- rechtzeitige ITN
- Filter Masken-/Tubusnah
- **RSI**
 - ITN durch erfahrensten Anwender
 - primäre Nutzung des Videolaryngoskops
 - suffiziente Relaxierung (kein Husten)



Don'ts

- Zwischenbeatmung
 - ggf. SGA/CPAP nutzen
- Highflow Nasal Canula
- NIV
- Wachfiberoptische ITN
- Abhören



Bronchoskopie

- keine Diagnosenstellung via Bronchoskopie
- nur in Ausnahmefällen
- klare Kommunikation

COVID-19: Beatmung / ARDS

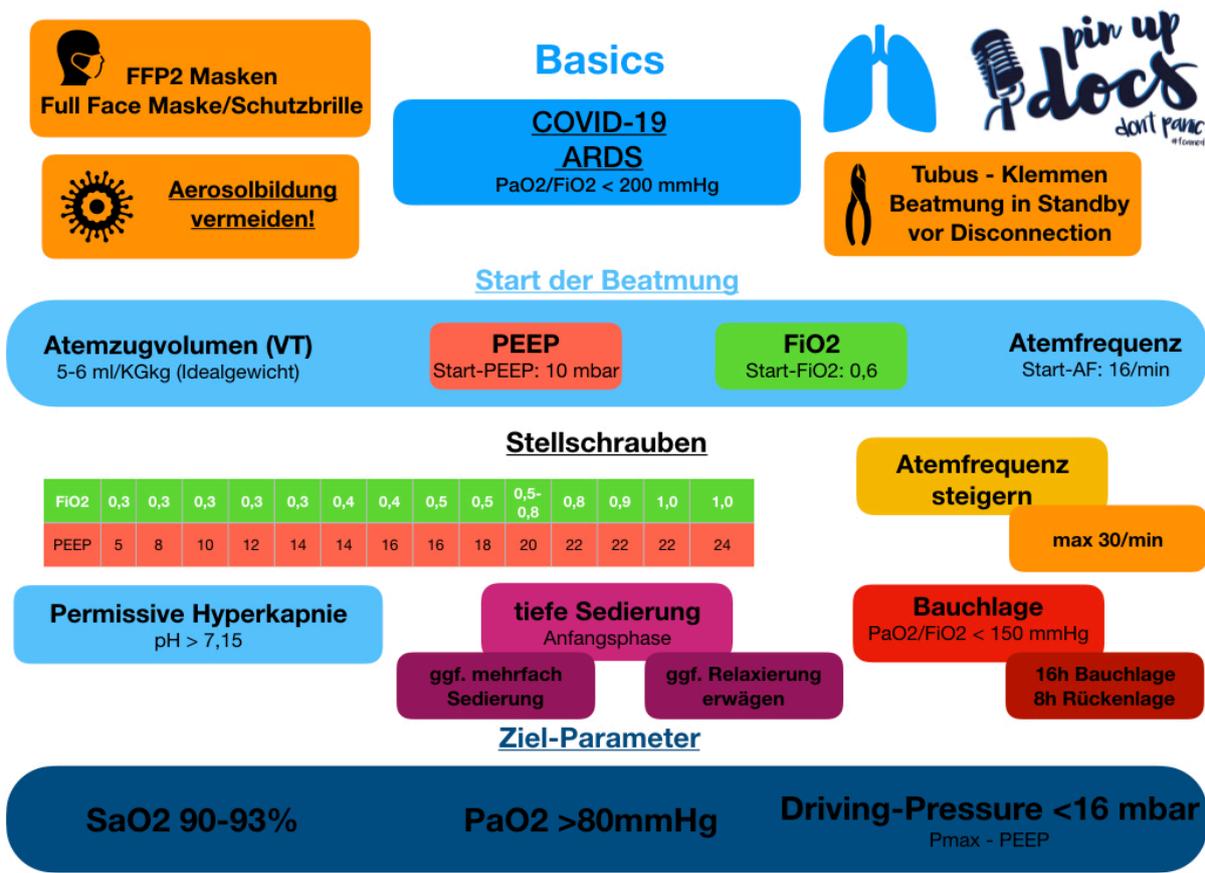
Primär: ARDS bei COVID-19 Patienten ist kein ARDS im klassischen Sinne, denn die Compliance der Lunge nimmt nicht ab. Das ist gut für uns, denn es macht die Beatmung deutlich einfacher! Invasive Beatmung bevorzugen (kein Aerosol!) -> bei $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mmHG zwingend

Beatmungseinstellungen

- **Lungenprotektive Beatmung** mit Atemzugvolumina (VT) von 5-6 ml/kg/ ideales Körpergewicht (die Lunge wächst nicht mit Adipositas mit!)
- Differenz zwischen Beatmungsspitzenruck und PEEP („driving pressure“) von ≤ 15 mbar
- Mit **PEEP-Niveau von 10 mbar** beginnen und PEEP im Verlauf anpassen nach ARDS-Netzwerk-Tabelle FiO_2 an PaO_2 anpassen, ausreichend ist ein PaO_2 von 60-80 mmHG
- Bei $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ mmHG konsequente Bauchlage erwägen (16 Stunden am Stück, dann 8 Stunden wieder Rückenlage, nicht zu schnell deeskalieren, mehrere Zyklen).
- Tiefe Sedierung um „Pressen“, v.a. in der Initialphase zu vermeiden, sonst kann es zu hohen Scherkräften in der Lunge kommen (Ventilator-induced-lung-injury VILI) - Ketamin erwägen!
- ggf. Relaxierung des Pat. für Bauchlage mit z.B. Rocuronium-Perfusor (0,3 -0,6 mg/kg KG/h)
- Permissive Hyperkapnie ist besser als nicht lungenprotektive Beatmung ($\text{pH} \geq 7,15$ akzeptabel)

Bauchlagerung Tipps und Tricks:

- Mindestens 3er-Team!
- "10 für 10" vor Beginn der Umlagerung
- Monitoring weitestgehend diskonnektieren um Zugänge (Arterie, ZVK) zu schützen
- Lagerungskissen aus Verbandsmüll für Kopf bauen
- Wenn vertretbar Tubus abklemmen um akzidentielle Diskonnektion zu vermeiden, vorher Beatmungsgerät in Standby; Tubus und Verbindungsstücke ggf. mit Pflasterstreifen festkleben.
- "Kopf" gibt Kommando, "Fuß" Safety-Check und Rückmeldung
- Umlagerung ist kritisch für Pat. & Team auf Grund des Kontaminationsrisikos, daher zügiges Arbeiten, Expositionszeit verringern.
- ggf. "Lagerungsteams" bilden bei Massenansturm von Patienten



Normwerte

Herzfrequenz	SpO ₂ Sättigung	Blutdruck	Atemfrequenz
55-110/min	90-98%	mittlerer Druck >65mmHg systolisch 90-150mmHg	12-20/min (Vorsicht bei steigender AF)

Medikation

Perfusoren:

Sufentanil **40-120µg/h** || 1mg/50ml (20µg/ml) -> 0,1-1µg/kg/h
 Propofol **100-300-600mg/h** || (2% 20mg/ml) -> 1-4-8mg/kg/h
 Midazolam **2-10mg/h** || 100mg/50ml (2mg/ml) -> 2-10 ml/h
 Clonidin **30-90-(120)µg** || 0,075mg/50ml (15µg/ml) -> 2-6-(8)ml/h
 Noradrenalin **0,5-1mg/h** || 5mg/50ml (0,1mg/ml) -> 0,5-1ml/h
 Neostigmin **0,2-5 mg/h für 24h** || 5mg/50ml (0,1mg/ml) -> 5ml/h

Ernährung:

bei kritisch Kranken erst nach 48h (ausser Hypoglykämie)
 dann 30kcal/kgKG/d - möglichst enteral (z.B. Nutrison Energy 1,5kcal/ml)
 Sofort Zottenerernährung (5-10ml/h Ernährungslösung)

Bedarf:

96KJ/kg / 20-30 kcal/kg/d (akut kritisch Krank eher 30kcal/kg, postakut eher 20-25kcal/kg)

Parenteral: (grob vereinfacht!!)

1L G40% + 250ml Lipid 20% + 1L Aminosäuren 10%

Nährwert: G40% (1600kCal/L) + z.B. Lipofundin (2000kCal/L) + z.B. Amino Mix Novum (680kCal/L)

(durch Vitamine ergänzen z.B. je 1 Amp. Adedel/Cernevit)

Delir: Quetiapin 25-50mg 3xtgl. p.o. (im Ausnahmefall Haldol i.v./p.o. 2,5mg 3xtgl.)

Aufnahmemedikation:

Stressulcusprophylaxe (Pantoprazol 40mg/d)

Indikation: Sepsis, invasive Beatmung>48h, GI-Blutung <12Monate, ICB, Prednisolon >50mg/d, Koagulopathie (incl. AK)

Antikoagulation:

Thromboseprophylaxe: Heparin 450IE/h (ggf. Clexane 40mg/d s.c. wenn GFR >45ml/min)

Antiinfektiva

Normal	GFR 30-15	GFR <15	Dialyse	Hinweis auf bakterielle Superinfektion / Indikation Antibiose: PCT Erhöhung, purulenter Auswurf
Piperacillin / Tazobactam				Keine Vorerkrankungen/Vorantibiosen: Ampicillin/Sulbactam Strukturelle Lungenerkrankungen: Piperacillin/Tazobactam V.a. atypische Erreger: zusätzlich Clarythromycin
4,5g 8h	4,5g 12h	4,5g 12h	4,5g 12h	
Clarithromycin (Klacid)				Beginn der Therapie:
500mg 12h	500 24	500 24	500 24 nD	<ul style="list-style-type: none"> • IMMER 2 Paar Blutkulturen vorher abnehmen • ersten 48h Maximaldosis, dann entsprechend GFR oder Spiegel
Ampicillin / Sulbactam (Unacid)				Ende der Antibiotikatherapie:
3g 8h	2*3g 12h	3g/d	3g nD	PCT Abfall um 80% bzw. <0,25 Klinische Stabilisierung /Fieberfrei 2d

Antivirale Medikation bei COVID-19: (insgesamt schlechte Datenlage, Einzelfallentscheidung!!)

Hydroxychloroquin (kann schlucken/nicht beatmet) Dosierung: d1: 2x400mg tgl. p.o.; d2-5 2x500mg tgl. p.o.

Remdesivir (beatmet) Dosierung: d1: 1x200mg tgl. i.v.; d2-10 1x100mg tgl. i.v.

Kontraindikation; Multiorganversagen, Katecholamingabe, ALT (GPT) >250 U/l, GFR <30ml/min

Einzelbestellung im „Compassionate Use“ über Fa. Gilead