

Hinweise und Erfahrungen zur Therapie von COVID-Patienten auf der Intensivstation (Station S216, Update)

Update 24.11.2021 CA Meisner. Telefon für Anfragen: 0351-856- 2602 (Sekretariat)

0351-856-xxxx Intensivstation DD-Neustadt/Arzt.

E-Mail: michael.meisner@klinikum-dresden.de

Grundsätzlich gelten zur Zeit die von der DIVI und AWMF veröffentlichten Leitlinien 113/001 mit Update vom 05.10.21 oder die jeweils aktuellste Version (siehe DIVI.org Webseite und AWMF: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/113-001.html>) (*Zitate hieraus in kursiv unten*), **sowie eventuelle Anweisungen Seitens der Fachleute der Infektiologie (siehe auch RKI und STAKOB).**

Dazu die jeweiligen aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse, die unten in Auszügen – oder wenn wir es anders machen - jeweils erwähnt werden.

Ziel der vorgestellten Empfehlungen ist die gezielte Reduktion der Letalität nicht nur durch optimale konventionelle Intensiv-Therapie, sondern durch spezifische Berücksichtigung der COVID-19 bezogenen Letalitäts-Risiken (Lungenversagen, thrombembolische Ereignisse, Entzündungen und Fehlregulation des Immunsystems (Immunschwäche vs Cytokin-Sturm und Superinfektionen).

1. **Atmung und Beatmung**
2. **Corticoid-Therapie**
3. **Antikoagulation**
4. **Antibiotika**
5. **Anti-Pilz-Behandlung**
6. **Diagnostik: CT**
7. **Diagnostik: Labor und „Red-Flags“**
8. **Strukturierte Visite und Dokumentation**

Vorbemerkungen und Zusammenfassung:

Änderungen in der Version vom 14.1.2021 zur Vorversion vom 17.12.2020:

- **1. Hinweis: Die Empfehlungen zur Antikoagulation wurden geändert und unterscheiden sich auf Normal- und Intensivstation. Es muss eine möglicherweise erhöhte Blutungsrate bei Antikoagulation auf der Intensivstation berücksichtigt werden. Eine therapeutische oder auch halb-therapeutische Antikoagulation erfolgt auf Intensivstation daher nur bei besonderen Risiko-Konstellationen und Diagnosen. Bitte die Empfehlungen der AMWF-Leitlinie 113/001 in der aktuellen Version beachten !**
-
- **2. Durch die Impfungen beim Personal kann jetzt die Indikation zur High-Flow Beatmung und zu erneuten CT-Thorax-Untersuchung liberaler gestellt werden** (unter Beachtung der Risiken der Behandler und benachbarter Patienten, im Falle von Transporten der Kreuzung von Patientenwegen und einer möglichen Exposition nicht ausreichend geschützten Personals). Die High-Flow-Behandlung kann vor einer NIV-Beatmung oder – wenn der Patient

es besser toleriert – gleichwertig eingesetzt werden. Sie sollte nicht ohne adäquate personelle und technische Überwachung erfolgen.

-
- **3. Impfungen:** Es wird darauf hingewiesen, dass der Impfschutz individuell unterschiedlich ist, er bereits 4 Monate nach der letzten Impfung abnehmen kann und somit Booster-Impfungen erforderlich sind (in der Regel nach 6 Monaten nach der 2. Impfung). Impfdurchbrüche kommen mit zunehmendem Abstand von der letzten Impfung und mit höherem Alter häufiger vor. Wer geimpft ist, kann auch zum (oft symptomlosen) Virus-Ausscheider oder Überträger werden. Daher sind auch hier Test-Vorkehrungen zu beachten.
-
- **In der Folge bleibt der Schutz am Patienten beidseitig wie bisher überall vorhanden.** Die Anschaffung von aktiven Gebläsefiltrationsgeräten ist ein Vorteil, der Aerosol-belastete Tätigkeiten sowie die Kommunikation mit dem Patienten (Ansicht des Gesichtes) erleichtert.
- **Unter normalen Bedingungen kommen bei ausreichendem Personenschutz mit FFP2-Maske, Augenschirm und Kittel – insbesondere bei vorhandenem Impfschutz – keine Infektionen vor.**

Folgende Punkte sollten bei jedem Patienten bekannt sein als Grundlage der Behandlung und der täglichen Visite und Dokumentation:

- a) **Basisdaten als Grundlage für die Behandlung**
- b) **Abfrage COVID-19 spezifischer Therapie-Verfahren**
- c) **Tägliche Kontrolle Letalitäts-Bestimmender Risiken: „Red-Flags“ – siehe Punkt 7.**
- d) **Tägliche Kontrolle der Organsysteme („Review of Systems, ROS“).**
Dazu kommen vorhandene Basiskenntnisse einer intensivmedizinischen Therapie und Standardversorgung.

Die Punkte a) bis d) werden täglich in einer strukturierten Visite abgefragt und ggf. neu dokumentiert.

Zusammenfassung der Punkte a-d:

Die Basisdaten und für die Therapie wichtige Meilensteine werden am Anfang der Krankengeschichte konzentriert und aktualisiert zusammengefasst, so dass ein rascher Überblick über den Status des Patienten möglich ist:

a) Hierzu gehören neben den allgemeinen Daten wie: Alter, Allergie, Vormedikamente, Vorerkrankungen etc. folgende COVID-Therapie-relevanten Informationen:

- Symptombeginn: x.x.2021 und Symptome:
- Krankenhausaufnahme : x.x.2021; Aufnahme Intensiv: x.x.2021
- SARS-COV2 pos. Erstmals : x.x.2021 CT – Wert
- Impfstatus: ungeimpft
- Medikamentöse COVID-Vorbehandlung: (Remdesivir, Antikörper, Antivirals, Immunmodul.):
- Meistbetroffenes Organsystem: Pneumonie/ Fancone-Score:
- Behandlung mit Dexamethason: Beginn: x.x.2021
- Behandlung mit Tocilizumab: x.x.2021 (nur nach Rücksprache)
- Bauchlage: x.x.2021
- Beatmung Nichtinvasiv erstmalig oder HighFlow: NIV/HiFlow/PSV: x.x.2021, welche, Drücke
- Intubation: x.x.2021
- Tracheotomie: dilatativ am 22.11.2021
- Weaningbeginn:
- Beatmungspausen:
- Entisolierung:
- SARS-CoV2 neg.:
- Reha-angemeldet:

b) Dazu als zweiter Block die Historie und Indikation der Antibiotika-Therapie und zur Mikrobiologie:

Antibiotikum

Datum/von/bis: Name: Vermuteter Fokus Symptom Mibi-Befund

Plus

Historie Mikrobiologie

Datum: Ort: Erreger: Interpretation (Colonisation z.B.): Hauptresistenz:

Plus eventuell:

Ein Block zum **Verlauf der Beatmung.**

c) Als dritter Block jeweils täglich der Verlauf mit dem „ROS“ (Review of Systems) und der Dokumentation täglich wichtiger Ereignisse/auch der Kommunikation:

Beispiel: 19.11.2021 – Arzt xx:

ZNS: Sedierung Suf/Prop/Mida/Keta, R-5, Pupillen eng, isocor ohne LR,

LUNGE: VA bds., keine RG, TS weiß (wenig) BILEVEL (PEEP 14/30/25'/1:1/45%), BGA: 5,3/11,6 OI 193, stabil in RL

Kreislauf: SR, Hf 60 /min, NA 0,5 ml/h, SzvO2 79 %,

ABD: weich, keine AWS, kein RF, Sonde erhöht auf 1000 ml, heute Stuhlgang via Rectobag

NIERE: suff Diurese unter Lasix auf 4 x 10mg i.v., Bilanz Vortag + 1,9 l/d, heute ausgeglichene Bilanz, Crea 52, Hst 7,

Infektstatus: T bis 37,8 °C, AB Imipenem d3. weiter bei noch erhöhten Entz.werten, PCT = 1.5; Mibi: xy in BK

LABOR: L 5, Hb 7,1, Q 80 %, PTT 43 s, 1000 IE/h Heparin, D-Dimere 16-> 2,5, CRP 300->529->383, PCT 3.0 - 1.5

TZ: Betreuung zugunsten der Schwester ->TT-Aufklärung tel. bzw. per Fax

Sono: VCI 14-18 mm, GB groß 4 x 10 cm, kein Stein, kein Sludge

BD Arzt xy: Telefonat mit der Angehörigen/Bruder

d) Täglich erfolgt zusätzlich zu den üblichen klinischen Untersuchungen und Kontrollen der Organsysteme und des Labors die Kontrolle sogenannter

„RED-Flags“, diese sind täglich zu prüfen und zu reagieren, falls auffällig.

Dies wären bei uns:

PCT*, Myoglobin*, Troponin*, D-DimerE* + Kontrolle der Organfunktions-Messgrößen, insbesondere: ALAT/Bili und Creatinin, dazu die Routine (BB, BGA, Coag, Serumchem.), insbesondere Natrium

Reaktionen: PCT erhöht: Prüfe Mibi und evtl. Bedarf Antibiotika. PCT normal: Prüfe ob AB noch erforderlich.

Myoglobin: Prüfe ob Propfol läuft (beenden), Prüfe ob Stoffwechselstörung oder Sepsis sich entwickelt

Troponin: Prüfe ob Myokardinfarkt, Echo, EKG

D-Dimere > 2 oder ansteigend: Prüfe ob LE, VTE, Mikrothromben (soweit möglich).

Anstieg Leberwerte: Prüfe, ob beginnende Leberschädigung: dann Medikamente reduzieren, ggf. sogar ganz pausieren (nicht Kreislaufmedikamente, jedoch Antibiotika z.B. – ggf. Drug Monitoring).

Mibi und TS-Mibi: Alle Keime die „Reichlich“ vorkommen, Alle Pilze (Aspergillus, Mukor!!), Candida falls reichlich oder erhöhtes Risiko (fortgeschrittene Erkrankung).

Natrium: Abnormale Werte (insbesondere erhöhte Werte): Risiko-Indikator, Prüfe den Volumenstatus (Echo, POCUS).

Aufnahme-Labor und Überprüfung der Therapie bei Aufnahme (auch stationärer Aufnahme, oder Intensiv, zusätzliche Werte siehe unten für Intensiv: PCT, Myoglobin):

CRP	Zeit Ausmass der Inflammation (Tocilizumab ? Risiko-Indikator)
LDH	Virale Aktivität, Prognose, Schweregrad
AST	Leber-Schädigung (ALT > 3x, Anstieg von Bili)
Diff-BB Werte (in %)	Entzündung, Prognose (erhöht bzw. schlechter bei geringer Neutro/Lympo-Verhältnis, meist durch sehr niedrige L-
Troponin	Myokardiale Problematik, ggf. Echo
Urin	Urin-Ausscheidung (ml/h), Creatinin (Serum), Urin albumin/hämat-leukouria (Streifentest)

Albumin Prognose

AP (alkalic phosphatase): Prognose

BGA, Pulsoxymetric Saturation: mögliche ICU- Behandlung, CT-Thorax wenn möglich. Gewünscht bei VL auf Intensiv unbedingt.

Übernahme auf Intensiv: Abhängig vom klinischen Eindruck, Organdysfunktion, in der Regel bei Notwendigkeit von NIV/High_Flow, und den Kerngrößen: Dyspnoe, POM Sat. < 90%, Sauerstoff Nasensonde/Maske >6-8l/min.

Prüfung der Therapie bei allen Patienten bei Intensiv-Aufnahme:

- Prüfe Indikation Dexamethasone (wird meist schon im Vorfeld gegeben, sonst dort Prozesse verbessern !)
- Prüfe Indikation Tocilizumab (sehr zurückhaltend, extrem selten, da zahlreiche Kontraindikationen, Kompromittierung des Immunsystems, Alter und Prognose beachten, Leber und Hepatitis, und geringe Verfügbarkeit berücksichtigen (nur wenige Dosen pro Klinik sind verfügbar), Induktion einer Immunschwäche, früheren Status der Lungenbeteiligung beachten (weniger nötig bei niedrigem Fancone-Score oder massivem, infiltrativem vollen Befall)
- Low dose oder prophylaktische Antikoagulation lt Leitlinie (LMWH), nur bei besondere Indikation höhere Dosierung.
- In der Regel keine Antibiotika oder diese Absetzen (Vorgehen auf Intensiv in der Regel: Beginn ohne Antibiotika, Kontrolle TS, Mibi, CT-Thorax, PCT, Entzündungszeichen, Laborwerte, Organfunktionen, ggf. Blutkulturen.
- wenn möglich (Tubus oder wenn verfügbar): Tracheal-Sekret in Mibi

Die Behandlung mit Antikörpern (z.B. Regeneron-AK), Remdesivir und JAK-Inhibitoren kommt in der Regel auf Intensivstation zu spät und ist daher dort in der Regel NICHT Teil des Behandlungs-Portfolios (Spezifische COVID-Therapie auf Intensivstation derzeit nur: Dexamethason, ggf. Tocilizumab anfangs (vor Intubation oder < 24h nach Intubation), Heparine/Antikoagulation).

Tägliche Laborwerte auf der Intensivstation (* = Red-Flags):

Minimum: Diff-BC/Blutbild, CRP, PCT*, LDH, Myoglobin*, Troponin*, D-Dimers*,

+ Routine (BB, BGA, Coag, Serumchemie) incl. Parameter der Organfunktion (Crea, ALAT*, Bili, AP, Albumin, Urin)

Dazu Mibi 2x/Woche plus falls erforderlich extra.

Dazu die Grundregeln der Intensivtherapie bezüglich Behandlung von Organdysfunktionen, Beatmung und Kreislauf:

Es gibt dabei nur wenige, aber wichtige Regeln für die COVID-spezifische Therapie:

Bei Störung der Atmung/Sauerstoffsättigung:

Therapie mit Dexamethason siehe oben (10 Tage, 6mg/d i.v. – Beginn meist am Tag 5-7 der Erkrankung)

O2-Gabe, Bauchlage, High-Flow, NIV oder Intubation (siehe unten).

- i. Bauchlage (auch, wenn noch spontan-atmend, wenn toleriert)
Dabei auf Entwicklung von Druckschäden/Lagerungsschäden achten !!!!
(darf nicht passieren, Prophylaxe s.u.)

Bei Beatmung: Hohe Beatmungsdrücke und hohe Atemzugvolumina vermeiden.

Ab PEEP 12mbar, Spitzendruck über 28 mbar, 70% Sauerstoff Rücksprache mit Zentrum/uns, bei FiO2/PaO2 < 150 eventuell Intubation, bei < 80 eventuell. ECMO.

Atemzug nicht höher als 6-8 ml/kg/Körpergewicht).

- ii. Kontrolle von Ein-Ausfuhr, um Überwässerung zu vermeiden

Low-Dose Antikoagulation zur Vermeidung thrombembolischer Ereignisse (siehe unten)

Antibiotika sind anfangs und in der Regel erst einmal nicht indiziert. Dagegen: Fokus-bezogene Antibiotika- und antifungale Therapie, wenn Verdacht (meist Kurzzeit-Therapie, bei nachgewiesener Infektion lt. Leitlinien bzw. Rücksprache).

- (ii) Zur Wiederholung die tägliche Kontrolle der „Red-Flags“, es sind eingeführt:
 - i. D-Dimere: falls ansteigend- Verstärkung der Antikoagulation
 - ii. PCT: falls ansteigend: Fokus-Suche, ggf. Antibiose
 - iii. Trachealsekret oder BAL (Bronchial-Lavage-Flüssigkeit) auf Pilz- und Bakteriologische Erreger (Mikroskopie, Kultur, ggf. Labor GalMan).
 - iv. pH-Wert der Blut-Gas-Analyse und O₂ und Co₂-Werte.
 - v. Werte der Organdysfunktionen:
 - a. Leber: ASAT oder ALAT, gGT,
 - b. Niere: Ausscheidung, Crea
 - c. Herz: RR, Katecholaminbedarf, ggf. Ultraschall, notfalls Troponin, CK).
 - d. Myoglobin (Myolyse durch Propofol oder Virusbedingt)
- (iii) Basis-Intensivtherapie:

Ein- und Ausfuhr. Kein NaCl 0,9% als Basis-Infusion, sondern 2/3 E-lyt-Infusion. Nicht überwässern (eher restriktive Flüssigkeitsbilanz, wenn möglich – Kreislauf geht vor).

Enterale Ernährung grundsätzlich vor parenteraler Ernährung (ggf. Magensonde), wenn vertragen (kein wesentlicher Rückfluss).

Dekubitus-Prophylaxe (Matraze, Risiko-Einschätzung, Lagerung, Mikrolagerungen in Bauchlage).

Blutzucker und Insulintherapie nicht intensivieren (normale Werte bis Toleranz leicht erhöhter Werte).

Beatmungs-Einstellungen (Drücke, Volumina) beachten, nicht zu hoch. Lagerung – wenn nicht Bauchlage, dann Oberkörper leicht erhöht. Ggf. ARDS-Low-PEEP-Tabelle

Blutgasanalyse, Oxygenierung, pH beachten und – soweit möglich normalisieren. pH < 7.3 ist gefährlich, ebenso arterielle O₂-Sättigung < 90%.

Kreislauf und Blutdruck beachten (MAP über 55mmHg, besser > 65mmHg)

Organfunktionen monitoren (Niere/Ausscheidung, Leber, Gerinnung, Kreislauf, ZNS).

1. Atmung und Beatmung.

Grundsätzlich gelten die einschlägigen Erfahrungen und Leitlinien hierzu.

Anmerkungen, Ergänzungen, Wiederholung und Besonderheiten hier aus unserer Erfahrung:

Ziel ist eine ausreichende oder gute Oxygenierung: In der Regel kommt der Patient wegen einer Oxygenierungs-Störung auf die Intensivstation (meist ist dann ein O₂-Bedarf von mehr als 4l/min, teilweise sogar 6l/min schon erforderlich). Ziel ist eine gute Oxygenierung innerhalb der von pH und

pCO₂ möglichen Säure-Basen-Verhältnisse (ein leicht saurer pH kann toleriert werden, dieser sollte aber nicht längere Zeit (Stunden) unter Werte von pH 7.35, keinesfalls aber unter pH 7.30 fallen.

Angabe des O₂-Quotienten: FiO₂/paO₂ („Oxidation-Index“, Horowitz-Quotient):

paO₂ = Wert der Sauerstoffpartialdrucks in der Blutgas-Analyse arteriell (kPa) x 7,5 dividiert durch FiO₂ = Prozent Sauerstoff in der Einatmungs-Luft : 100.

z.B.: paO₂: 11,6 kPa (lt. BGA arteriell); 30% Sauerstoff inspiratorisch. Oxyd.-Index 290.

Achtung: Obwohl die ausreichende Oxygenierung wichtig ist, ist kein Vorteil einer überdurchschnittlichen gegenüber „normalen“ Sauerstoffgabe belegt, es kann als auch im unteren Bereich der Oxygenierung gearbeitet werden, solange der pH, ggf. zentralvenöse Sättigung im Normbereich sind.

Um Intubation zu vermeiden: dennoch reichlich O₂-Gabe z.B. über Nasensonde oder Maske (aber: Bei maschineller Beatmung in der Regel bis 50% und nicht über 70% - es bringt dann meist auch nicht viel – außer im Notfall). Bauchlage auch bei wachen Patienten, wie auch erhöhter Druck der Atemluft (CPAP) und „nicht-invasive“ Beatmungsverfahren (NIV) (= erhöhter Druck und Teilbeatmung, getriggert durch den Patienten) sind der erste Weg. Corticosteroide können eine Besserung innerhalb von 1-2 Tagen einleiten, ebenso wurde dies bei Tocilizumab beobachtet.

Zum Sauerstoffbedarf sagt die Leitlinie (AWMF-113) Punkt 11: „Ziel bei akuter hypoxämischer respiratorischer Insuffizienz bei COVID-19 ist es, eine adäquate Oxygenierung sicherzustellen. Es sollte eine SpO₂ ≥ 90 % (bei COPD-Patienten > 88 %) bzw. ein paO₂ > 55 mmHg erreicht werden.“

Umrechnung kPa in mmHg: kPa x 7,5.

Vor der Intubation stehen Therapieversuche mit CPAP, NIV und HFNC (High-Flow) dies ist Punkt 12 der Leitlinie). Aber: Die High-Flow Systeme haben Risiken der Aerosol-Produktion. Empfehlung bei uns daher eher:

NIV („nicht-invasive-Beatmung“ – gilt auch als Beatmung und benötigt ein Beatmungsgerät): Die offenen High-Flow Systeme sind entgegen anderer Meldungen eher zu vermeiden. Wenn offene Behandlung mit O₂, so war unsere Empfehlung: MNS darüber und maximaler Abstand (> 1Meter) – was in der Praxis nicht realistisch ist, daher lieber **CPAP-Maske oder NIV-Maske** (führt die Abluft über die Maschine und Filter).

High Flow- Beatmung ist als Ersatz oder vor einer NIV-Beatmung möglich, wenn die Risiken einer Aerosol-Kontamination des Raumes beherrschbar ist (Personalschutz). High Flow nicht auf Normalstation, da eher gleichwertig mit NIV oder Beatmung.

Abluft-Führung (bei NIV und Beatmung): Bei Verwendung der geschlossenen oder halb-geschlossenen Beatmung immer ein Patienten-nahes Filter und **zusätzlich am Expirations-Schlauch vor dem Eingang in das Gerät noch ein Filter** einfügen (muss trocken sein, ggf. Wechsel alle 8-12h, lt. Vorschrift alle 24h). Dadurch wird einerseits das Gerät vor Feuchtigkeit geschützt, andererseits die Expirations-Luft vor Freigabe in den Raum gefiltert.

Alternative Verfahren und Leckagen: Dazu die Leitlinie: *„Bei Durchführung der NIV müssen Leckagen auf ein Minimum reduziert werden. Deshalb sollten bei COVID-19 Nasen-Mund-Masken, Vollgesichtsmasken oder Beatmungshelme zum Einsatz kommen. Zudem müssen Leckage-freie Masken (non-vented Masken) Verwendung finden“.*

Hier werden bei uns die CPAP-/NIV-Masken verwendet, nach Impfung des Personals und Verfügbarkeit von PAPR-PPE-Helmen auch High-Flow.

Die Verwendung von CPAP-oder NIV-Helmen für den Patienten (z.B. Intersurgical-Starmed NIV oder CPAP-Helm) hat sich nicht bewährt, der Aufwand ist recht hoch, der Umgang muss erlernt werden.

Zeitnahe Intubation anstreben: wenn keine Verbesserung der Oxygenierung z.B. im Zeitraum 24h durch NIV erreichbar, wenn Pausen ohne NIV nicht tolerabel (z.B. O₂-Sätt <90% bei O₂-Gabe 10L/min über Maske ohne Reservoir, nicht zu lange hinaus zögern, Intubation auch schon früher möglich, bei Erschöpfung oder z.B. O₂-Sättigung > 92% bis 6-8l/O₂min über Maske).

Die praktische Erfahrung zeigt, dass retrospektiv viele Patienten relativ spät und sehr erschöpft intubiert wurden.

Es ist aber bei der Aufklärung zu beachten, dass eine Beatmung nicht „irreversibel“ sein muss: 75% aller Patienten überlebten in den ersten Wellen auf unserer Intensivstation! Dies sollte man ausgiebig bei der Ausführung von „Patienten-Verfügungen“ wie auch der Aufklärungen von Angehörigen oder Patienten beachten. Die Beatmung ist kein Urteil eines irreversiblen Verlaufs (kann es aber sein – die prognostische Indikatoren sind dabei aber andere, z.B. CT-Thorax, Alter, Organfunktionen, Konstitution).

Punkt 13 der Leitlinie AWMF hierzu (zur Intubation): „Wir schlagen vor, bei Patienten mit COVID-19 und einer schwereren Hypoxämie (PaO₂/FiO₂ < 150) und Atemfrequenzen > 30/min die Intubation und invasive Beatmung zu erwägen, bei einem PaO₂/FiO₂ von < 100 sollten im Regelfall eine Intubation und invasive Beatmung erfolgen.“

Maximale Schutzkleidung bei Intubation. FFP3-Maske, Augenschutz, Ggf. Gesichts-Schutz. Möglichst mit Video-Laryngoskop (Abstand). Aerosolbildung. PAPR-Helm.

Tracheotomie: Wenn längere Beatmung zu erwarten ist (schwerer Lungenbefund, keine Tendenz zur Besserung innerhalb von 5-7 Tagen) dann Tracheotomie anstreben, auch vor 14d Intensivtherapie. Sonst wird eine Früh-Rehabilitation verzögert mit Möglichkeit der Verlegung und eigenständigem Aufbau der Resilienz-Kräfte des Patienten und die Möglichkeit intensivbehandlungs-abhängiger Komplikationen steigt (Magendarmparalyse, Aspirationspneumonie, Lagerungsschäden, Mangelernährung, Muskelatrophie). Eine Frühtracheotomie ist nicht erforderlich. Wenn der Patient instabil und die Beatmungsdrücke hoch sind, kann die Tracheotomie durchaus verschoben werden, bevor sie mit hohem Risiko durchgeführt wird. Bei absehbar langem Verlauf kann aber auch frühzeitig tracheotomiert werden. Es erschwert aber manchmal die Bauchlage, vereinfacht später das Weaning.

Anmerkung zur Beatmung/Oxygenierung.

Lagerungstherapie: Die Lagerungstherapie unterstützt die Oxygenierung und Perfusion der Lunge.

→Ziel: Deeskalation der Beatmungsparameter um **lungenprotektive Beatmung** zu erreichen:

- Immer bei Oxidation-Index von unter <150, oder bis unter 170 erwägen

- Dauer laut letzten Studien 16h/d, auch länger. Dabei aber Besonderheiten der Mikro-Lagerung und von Zwischen-Lagerungen beachten, z.B. Heben mit Ausrichten der Laken, Teil-Drehungen etc. mindestens 1-2x/Schicht, am besten mind. Alle 3 Stunden) zur Vermeidung von Lagerungsschäden und Perfusionsstörungen, zur Senkung des Thromboserisiko und zur Verbesserung des Lymphabfluss, der Darm-Motilität und der Mikroperfusion regional. Kontrolle der Lagerung bei Schichtbeginn durch den jeweiligen Arzt und die jeweilige Pflegekraft (Gesicht, Arme, Bauch). Stärke und Sicherheit der Tubus-Blockung dabei kontrollieren, ebenso der Tubus-Befestigung. Spezielle Ausrüstung und

Einweisung in das Dreh-Manöver ist erforderlich. Arzt muss an der Beatmung (Tubus, Kopfende) anwesend sein, Augen frei. Dekubitus tritt oft am Kinn auf. Wegen nötiger Untersuchungen sollte der Rhythmus so gewählt sein, dass am Tag eine Rückenlagen-Periode vorhanden ist (für Ultraschall u.a. Untersuchungen).

- Bauchlagerung/überdrehte Seitenlage: Sedierung vertiefen -RASS-5. Muskelrelaxation zurückhaltend ansetzen. Schaumstoff Lagerungskissen für Kopf mit Aussparung fürs Gesicht– Schlitz für Tubus, 2 Lagerungskissen (engerollte Bettdecke) unter der Brust und Becken. Strenge Kontrolle der Entlastung für Augen, Nase, Kinn, Ohren, Magensonde nicht abgeknickt-auf Ablauf, Knie, Zehen, Schulter. Incl. Bettlakenwechsel. Dekonnectierung der Beatmungsschläuche vermeiden – Virusexposition – Pflaster auf Verbindungsstellen. Beatmung anpassen. Oberkörper 25° anstreben um pulmonale Aspiration zu vermeiden. Zeitaufwand: 30Min. Personalaufwand: 1Arzt, 3Pflegekräfte.

Inhalative Therapie: jeder COVID-Patient auf ITS

- NaCl 0,9% 1-1-1 via Ultraschallvernebler ohne Schlauchsystem zu dekonnectieren
- Münchner Lösung (Salbutamol+Atrovent) 1-1-1 bei positivem IntrinsicPEEP, Hyperkapnieneigung, COPD, Asthma, hörbarer Spastik (selten)

Die folgende PEEP-Tabelle wird vom ARDS-Netzwerk empfohlen und ist daher hier der Vollständigkeit wegen abgedruckt. Es ist jedoch zu beachten, dass jeder PEEP für den übrigen Körper und die Gewebepfusion ungünstig ist und daher der PEEP so niedrig, wie möglich gehalten werden sollte. Höhere Werte (z.B. über 10-12mmHg) sind vielleicht für die Oxygenierung/Rekrutierung der Lunge erforderlich, aber für die kardiale und Perfusions-Situation schlecht. Es ist auch zu beachten, dass bei COVID-19 regionale Schädigungen bestehen, die durch PEEP nicht geöffnet/geheilt werden können, so dass der „Stress“ durch PEEP und erhöhte/forcierte Beatmung die noch gesunden Lungenbereich trifft – mit weitere Schädigung dieser. Aus gleichem Grund ist NO oft relativ wirkungslos. **Es wird daher vor der längeren oder unkritischen Anwendung erhöhter Atemdruckwerte gewarnt** und in jedem Fall müssen hier die ECMO-Indikationen geprüft und Rücksprache mit dem behandelnden Oberarzt/Behandlungsleiter genommen werden. Gesamt-Beatmungsdrücke über 28 Beatmungsdruck und /oder PEEP über 12-14 ist immer eine Indikation, diese Situation genau zu überprüfen und um Alternativen zu suchen (Bauchlage, permissive Hyperkapnie, ECMO, höhere Beatmungsfrequenz).

Der mehr der Form halber: ARDS-Therapie-Standards und PEEP-Tabelle zur Orientierung:
https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-021l_S3_Invasive_Beatmung_2017-12.pdf

PEEP-Einstellung. Auszug: ARDS-Netzwerktafel lower PEEP/higherFiO2 : FiO2 0,3 = 30% Sauerstoff inspiratorische Einatmungs-Luft. PEEP 5 = 5 mbar.

FiO2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18-24

ARDS-Netzwerk-Tabelle higher PEEP/lower FiO2

FiO2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5-0,8	0,8	0,9	1,0	1,0
PEEP	5	8	10	12	14	14	16	16	18	20	22	22	22	24

2. Glucocorticoide:

Bei COVID-19 kommt es zu Abwehr-Reaktionen des Immunsystems gegenüber den befallenen Zellen. Eine komplette Eliminierung der Viren wird aber durch das Immunsystem hemmende Faktoren des Virus gehemmt (Proteine der ORF- Open Reading Frames 1, 7, 8). Dies ist zum Beispiel an den erniedrigten Lymphozyten-Zahlen erkennbar. Die Störung des Immunsystems und der Elimination des Virus ist ein wesentlicher pathophysiologischer Faktor der Virulenz und der Gewebe-Invasion/Schädigung des Erregers. Einerseits versuchen aktivierte T-Zellen die durch das Virus markierten Zellen zu zerstören, andererseits setzt genau dieser Prozess die Schäden, die wir sehen. Die Immunsuppression verzögert also die Virus-Elimination und „Heilung“, andererseits ist sie massiv für die beobachteten Schäden und Organ-Dysfunktion mit verantwortlich.

Corticosteroide werden daher für die Behandlung empfohlen (das ist in zahlreichen Studien belegt), wobei im Sinne einer „Optimierten Wirkung“ das 1x6mg/d i.v. Dexamethason-Schema (ab 5. Oder 7. Tag, für 10 Tage) entstanden ist, wohl aber bei fulminantem Beginn oder längerer oder rekursiver Erkrankung einer darüber hinaus gehende Behandlung besprochen werden muss. Einigkeit herrscht nur, dass höhere Dosierungen (über 12mg) nicht mehr helfen, sondern eher „weniger“. Alternativ wäre bei Lieferengpass auch andere Steroide möglich (siehe Literatur, z.B. entsprechend 80mg Äquivalent Methylprednisolon i.v. oder 200mgHydrocortison/Tag). D.h. bei uns: 1x 6mg i.v. / Tag früh Dexamethason (systemisch) bei unten genannter Indikation. *Literatur: doi:10.1001/jama.2020.17023*

Die Empfehlung bei uns lautet – wie in der Leitlinie: „Ein Einsatz von Dexamethason (Dosis 6 mg/d i.v. früh einmal täglich für 10 Tage) bei beatmungspflichtigen Patienten mit COVID-19 wird empfohlen“

„Standard“ bei uns: Dexamethason 6mg/Tag i.v. ab Tag 7 nach Symptombeginn oder früher – bzw. wenn es eine fulminante Lungensymptomatik früher ratsam erscheinen läßt.

Also: Bei starker entzündlicher Komponente (z.B. IL-6 > 300pg/ml) oder frühzeitiger Beatmung (vor Tag 7) ggf. früheren Einsatz von Corticosteroiden diskutieren.

Immer daran denken, falls COVID-Pneumonie und Beatmung oder beginnende Beatmungspflichtigkeit (AF > 30/min, SO₂ < 90-94% PLUS O₂ oder CPAP oder NIV). Einsatz immer mit Behandlungsleiter oder Infektiologie besprechen, insbesondere wenn frühe respiratorische Probleme oder drohender Zytokinsturm.

Bei schweren und langem Verlauf: Reduktion der Dosis gegenüber plötzlichem Absetzen (Tag 10) diskutieren. Z.B. Erhalt bei NA-Bedarf in Form von Hydrocortison 200mg/24h. Hinweis: trotz der positiven Effekte erhöhen Corticosteroide das Infektionsrisiko, insbesondere für Pilzinfektionen incl. Aspergillus, Candida und andere (seltenst), Mucor oder auch Pneumocystis Carinii können auftreten.

Hinweise zur Corticoid-Therapie und Blutzucker:

Es wird beobachtet, dass bereits wenige Stunden nach der Dexa-Gabe ein Anstieg des Blutzuckers erfolgt, teilweise um geschätzt 1/3. Dies hält die folgenden Tage an. Es bestand die Frage, ob man hier nicht prophylaktisch die Insulin-Dosis erhöht oder anpaßt. Hiervor wird gewarnt. Zwar ist eine Hyperglykämie auf Intensivstation eher ungünstig und zahlreiche Versuche, durch intensivierete Insulin-Therapie ein besseres „Outcome“ zu erreichen, waren erfolgreich. Dennoch ist die intensivierete Insulintherapie aufgrund nicht berechenbarer plötzlicher, teils massiver Hypoglykämien und des Vorkommen komplett darauf nicht reagierender Patienten (Katecholamine/Insulinresistenz

durch Streß/Organversagen) heute nicht mehr Standard. SPEZIELL FÜR COVID-19 gibt es jetzt Hinweise, dass Patienten mit vermehrter Insulin-Gabe zur Behandlung von Hyperglykämie ein SCHLECHTERES Outcome hatten, gegenüber den Patienten, bei denen hier nicht intensiviert behandelt wurde oder mässige Hyperglykämien toleriert wurden.

Wir belassen daher die Insulin-Therapie im üblichen Standard, ohne hier forciert oder vermehrt einzugreifen. Natürlich muss die Glucose-Zufuhr angepaßt, d. h. reduziert werden, wenn der Blutzucker zu hoch ist – das ist ja logisch, da ja schon Zucker im Patienten/Blut ist. Hyperglykämien über 160-180mg/dl müssen aber vermieden werden, da sie auch osmotische und andere, die Glykokalix verändernde Nebenwirkungen haben. Literatur: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.11.015>; sowie <https://doi.org/10.2337/dc20-1857>; Klonoff et al. Diabetes care Preprint.

Tocilizumab: Verweis auf die Leitlinie und zusammenfassende Veröffentlichungen: Es gibt noch keine Hinweis, welche Altersgruppe profitiert. Nicht bei beatmeten Patienten, nicht als Ultima-Ratio. Sondern bei Schwerem, entzündlichem Verlauf, nach Ausschluß von Risiken (Sepsis, Hepatitis, Infektion) und schwerer pulmonaler Beteiligung (hochdosiert Sauerstoff, NIV) und nicht später als 24h nach Intubation.

1. Antikoagulation:

Neu: Die Antikoagulation spielt eine wichtige Rolle bei der Therapie, da durch Thrombembolien die Sterblichkeit erhöht wird – auch im Krankenhaus und unter dort üblicher „Standard-Therapie“! Und weil Heparine offenbar bei geringer Erkrankungsschwere einen positiven Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung und Viruspersistenz haben. ABER: Es bestätigte sich der Verdacht, dass einerseits eine niedrig dosierte oder „prophylaktische“ Dosis nicht ausreichend ist, um Thrombosen ausreichend zu verhindern – andererseits aber bereits bei leicht erhöhten Dosierungen („Halb-therapeutisch“) bei Intensivpatienten die Blutungs-Ereignisse schon ansteigen.

Daher bitte die letzte Version der Leitlinien der AWMF genau beachten:

Bisher weiterhin zu Grunde liegende Tabelle lt. Rundmail vom 6.4.2020 (Laufwerk G), dabei die Nierenfunktion und Alter beachten:

2. Antibiotika-Therapie (Indikation, nicht Auswahl der Medikamente)

Antibiotika: Primär nein. Später auch an Pilzinfektionen denken (Empfehlung wie bisher bzw. in Bearbeitung, da Proben-Gewinnung problematisch bei nicht intubierten Patienten).

Leitlinie: „Eine prophylaktische Antibiotika-Gabe bei schon gesicherter Infektion mit SARS-CoV-2 wird nicht empfohlen.“

Aus unserer Sicht als Intensivmediziner erhöht eine frühe Antibiotika-Gabe das Risiko für Infektionen mit schwerer zu behandelbaren Erregern oder solchen, die bereits eine Resistenz tragen. Der Grund dafür ist, dass im Patienten selbst durch die Antibiose ein Selektionsmechanismus startet und dass „opportunistische“ Infektionen sich in der Regel aus dem Reservoir der Patienten-eigenen Keime rekrutieren – welche dann eben vorselektiert schon resistent sind oder Problemkeime – obwohl zu

diesem Zeitpunkt die Erkrankung nur eine Besiedelung, ein Zufallsbefund oder zumindest nicht lebensbedrohlich kritisch oder intensivmedizinisch relevant war.

Unsere COVID-19 Patienten haben daher in der Regel kein Antibiotikum – erst wenn es gezielte Hinweise auf Infektionen und (ausnahmsweise, s.u.) Besiedelungen gibt (Mikrobiologie, notfalls CT).

Denn oder „ABER“: Patienten mit COVID sind „immunsupprimiert“ – dies ist Teil der Virus-Wirkung (Proteine des ORF-Systems), ähnlich wie Patienten nach Masern, unter Chemotherapie oder bei Neutropenie, nur dass es hier eine „Lymphopenie“ ist.

Daher kann bei starker Besiedelung eine Kurzzeit-Therapie zur Keimlast-Reduktion im späteren Krankheitsverlauf eine Option sein (Evidenz steht aus). Jedenfalls sollten längere Therapiezyklen sehr kritisch gesehen werden, wenn kein Fokus mit Gewebe-Beteiligung (=bakterielle Pneumonie) nachgewiesen werden kann. Der Nachweis kann im CT erfolgen, wenn dort NICHT NUR die typischen COVID-Befunde zu sehen sind (Ground-Glass, etc.), sondern auch „Consolidation“ etc. Daher kann in solchen Fällen – ebenso wie bei V.a. Pilzinfektion – ein CT-Thorax sinnvoll sein.

In der täglichen Überwachung und Labordiagnostik sollte Procalcitonin (PCT) als Richtwert genutzt werden, es ist aber nur eine grobe Orientierung für oder gegen Antibiotika. In der Regel gilt: Falls PCT „normal“ ist (< 0.2-0.3 ng/ml): Keine Antibiose erforderlich, in der Regel keine „schwere“ COVID-19 Erkrankung im Sinne der Inflammation/Infektion. Auf der Intensivstation kann der Grenzwert für den Hinweis auf eine Komplikation/Infektion höher liegen, bis hin um 0.6 bis 1 ng/ml bei systemischer Inflammation auch ohne bakt. Infektion, wenn höher, ggf. an Antibiotika denken – es kann aber auch Ausdruck der systemischen Entzündung durch Gewebeschäden sein. **CRP ist nicht richtungsweisend bezüglich der Antibiose**, aber/nur (allgemein) prognostisch (ungünstig). CRP ist Teil vieler prognostischer Scores, insbesondere am Erkrankungsbeginn. Daher bei ansteigenden oder erhöhten Werten von PCT: Fokussuche, Suche nach Keimnachweis, Antibiotika-Gabe diskutieren (kein Automatismus!). PCT-Monitoring: Täglich (siehe Labor), bei geringem Risiko umtägig (wie D-Dimere).

Hinweis: Obwohl letzte Studien zeigten, dass sowohl CRP als auch PCT unter Dexamethason und Immunsuppression abfallen oder weniger reagieren, können wir an unseren Patienten einen Anstieg von PCT unter Dexamethason bei schweren Infektionen und Sepsis beobachten. Wir verwenden daher PCT weiterhin als Indikator für Sepsis und schwere Infektionen, zur Verbesserung der Diagnostik (Suche eines Fokus, Mibi), Interpretation grenzwertiger Befunde („Colonisation?“) und ggf. Indikation eines Antibiotikums in Synopsis mit Mibi, Keimarten, Blutkultur, Organdysfunktion und andere Entzündungszeichen. Niedrige PCT-Werte bei sonst nicht besorgnis-erregenden Befunden sind daher ein Grund, keine Antibiose zu geben. 54% aller Patienten-Tage waren in den letzten Wellen bei uns auf Intensivstation OHNE Antibiotika-Gabe, die Mortalität lag bei ca. 25% auf der Intensivstation (84% beatmete Patienten), nur 7 Patienten von 101 hatten Resistenzen höherer Qualität (4-MRGN, o.ä.). Die Rate der Pilzinfektionen war ebenfalls sehr gering. Bei Aspergillus- oder Mukor im TS oder anderen Befunden erfolgte sofort eine kalkulierte Therapie bis keine Keime mehr nachweisbar waren, bei Candida nur bei massivem Befall oder Patienten in einem schlechten riskanten oder fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung.

Somit: Antibiotika falls: a) Keimnachweis in der Blutkultur*, oder b) Mikrobieller Keimnachweis in TS, BAL oder anderer Körperflüssigkeit UND/plus Fieber ODER Hinweis auf invasive Komponente (CT, Blutkultur, schwere systemische generalisierte Entzündung) (Achtung: 40% bis zu 80% aller COVID-19 Patienten haben ohnehin Fieber). Ausnahme c): zur Keimreduktion bei reichlicher Besiedelung als Kurzzeit-Therapie im Spätstadium oder bei akuter Verschlechterung.

Da in der Regel AB nur bei Keimnachweis: Eskalation von einfachen zu komplexen Antibiotika nach Keim-Art/Resistogramm. Nur bei akuter Sepsis mit Katecholaminbedarf, Fieber, V.a. bakterielle Pneumonie oder Bakteriämie: Sofortige kalkulierte, in der Regel breitbandige Therapie (Meropenem o.a. Pseudomonas-Wirksames AB).

*Blutkultur abnehmen und Mikrobielle Proben-Entnahme (Urin, TS oder BAL) bei: Fieber; PCT-Anstieg auf > 0,4 ng/ml oder um mehr als 0,5 pro Tag; bei Anstieg der Katecholamine.

Mibi-Proben regelmäßig Mo / Do; mindestens TS oder BAL, Urin, Mikroskopie (auch auf Pilze) und Zytologie, Kultur. Besser wäre Montag als Dienstag, da sonst sehr langes Intervall zwischen Do und Di (ist zu lange).

3. Antifungale Therapie (Monitoring und Indikation)

Pilz-Monitoring und Therapie:

Pilz-Pneumonien sind bei COVID-19 ein Thema und Letalitäts-bestimmend ! Wir müssen auf diesen Faktor also ein regelmäßiges Augenmerk richten. Bei nicht-intubierten Patienten ist die Pilz-Frage eher seltener (z.B. 3%), aber dennoch vorhanden und wegen fehlenden Sekrets schwieriger zu diagnostizieren, bei Intubierten häufiger (4-35%), der Zugang zu Sekret (TS oder „BAL“) ist aber hier aber einfacher und daher bei uns vorgezogen. Bei invasiver Pilzerkrankung und später Therapie (Tage spielen hier eine Rolle) ist die Letalität extrem hoch. Bei Intubierten daher vorzugsweise Kultur- und Mikroskop.-zytolog. Nachweis aus TS/BAL statt chemisch über Serum-Labortest oder BAL-Labortest (GalMan/DGlcu, ist auch im BAL-Sekret möglich). Aspergillus ist etwas häufiger als Candida. Die laborchemischen Werte im Serum (1–3-β-D-Glucan, Galactomannan -letzteres nur Asp.-), etwas besser in BAL, sind aber eher nicht richtungsweisend, das CT-Thorax wegen ohnehin bestehender Infiltrate anfangs ebenfalls nicht, doch bei V.a. Aspergillus die beste Wahl, da dort dann typischere Bilder wie für Asp. bekannt sichtbar werden. Dann aber ist die Erkrankung schon invasiv und in der Regel der Therapiebeginn „spät“. Also darauf nach Möglichkeit nicht warten.

Bei nicht-intubierten Patienten aufgrund des geringeren Risikos erstmal keine weiteren Standard-Anweisungen zur Pilz-Diagnostik (also keine forcierte TS/BAL Gewinnung) außer Diskussion im spezifischen Fall und bei schwerer Erkrankung ggf. Serum-Teste. Bei intubierten aber regelmäßig und prophylaktisch Proben-Entnahme (TS oder BAL) und Diagnostik bei Verdacht oder Anstieg von Entzündungszeichen. Denn: Durch Corticoid-Therapie häufigere Diagnose, bei nicht-Behandlung bis zu 100% Letalität ! Also doch im Auge behalten und dann frühzeitige Therapie (Voriconazol oder Caspofungin, Micafungin).

Monitoring steht hier somit an erster Stelle:

- a) Bei nicht intubierten Patienten, bei denen die TS-Gewinnung schwierig ist und die ein Risiko für eine Pilz-Pneumonie oder invasive Pilzerkrankung haben (schwerer Lungenbefall, Dexa-Therapie oder frühe Weaning-/Rekonvaleszenz-Phase): 2x pro Woche Galaktomannan im Plasma/Serum (Mo, Do). Bei positivem Befund: Besprechung in der Visite, ob antifungale Therapie, oder CT-Thorax, oder TS-forciert.
- b) Bei allen beatmeten Patienten Mo und Do: TS/BAL auf Kultur und Mikroskopie Pilze Mo und Donnerstag. GalMan oder 1,3bGluc bei diesen Patienten primär nicht erforderlich (weil hier in der Regel TS/BAL zu gewinnen ist), nur wenn positiver oder zweifelhafter Befund auftritt, der aktuell nicht behandelt wird, weil er als gering oder als Besiedelung interpretiert wird. Oder nach durchgeführter antifungaler Kurzzeit-Therapie. Oder bei fehlender Möglichkeit für TS/BAL.

Antifungale Therapie im Vergleich zu anti-mikrobiellen Antibiose lieber frühzeitiger, da der Keimnachweis hier sehr schwierig ist und da eine zu späte Therapie ein hohes (letales) Risiko hat. Auch ist das Risiko einer Resistenz-Entwicklung hier geringer bzw. die Resistenz liegt bereits von Anfang an vor. Die Invasive Pilzinfektion kann eigentlich nur mit Biopsie (machen wir nicht) bestätigt werden, oder aber es gibt starke Hinweise im CT-Thorax.

Aspergillus: Bei positivem Befund TS (Mikroskopie oder Kultur) und **Aspergillus isoliert:** Beginn mit Aspergillus-wirksamen Substanzen: Voriconazol 1. Wahl, oder (teurer, daher nur bei Vermeidung von Nebenwirkungen s.u.) Isavuconazol d.h. dies nur nach RS mit OA/CA (weniger nierenschädlich bzw. kein Lösungsvermittler wie bei Voriconazol, welcher sich bei Niereninsuffizienz anreichert, aber noch teurer, dafür weniger Nebenwirkungen bei Haut, Auge; Leber und Niere-Lösungsvermittler).

Voriconazol: Target plasma trough concentration: 1-5.5mg/L.

Voriconazole (loading dose 6mg/kg BW BID, iv on D1; D2 4mg/kg BW BID, iv) or Isavuconazole (loading dose 200mg TID, iv D1+2 (6 doses); D3 200mg QD, iv)
⊠ Consider local resistance situation ⊠ 2nd-line options in refractory cases or when 1st-line options contraindicated/not feasible: liposomal amphotericin B (3mg/kg BW QD, iv), posaconazole (300mg BID, iv on D1; D2 300mg QD, iv), echinocandins

Mischinfektion: Caspofungin (1. Wahl bei v.a. Cand oder Cand+Asp/ Mischinfektion Pilze) ist auch möglich, die Wirksamkeit aber nicht so gut belegt, daher eher Zweitlinien-Therapie. Auch wirksam, aber nur nach RS und Gründen für einen Wechsel, da es von der Krankenkasse sonst nicht bezahlt wird: Micafungin, Posaconazol, Isavuconazol, Anidulafungin plus Voriconazol, (oder..., nicht und). Lip. Ampho B nur falls Leber in Ordnung, ist auch . Immer: Leber-Werte überwachen, bei Anstieg sofort, spätestens Tag 3, absetzen.

Candida: Bei positivem Befund TS / BAL (Mikroskopie oder Kultur) und Candida-Nachweis:

Falls isoliert, würde Fluconazol bei uns ausreichen. Bei Kombination (Mischinfektion Cand/Asp/Sonstige) oder unklaren Befunden: Therapiebeginn mit Caspofungin oder Voriconazol und De-escalation, wenn Befund da ist (Candida albicans ist in der Regel auf Fluconazol empfindlich).

Anders als sonst üblich ist hier auch beim lokalem Befall (positivem TS/BAL-Sekret) an eine Therapie – zunächst nur Kurzzeit-Therapie bis 3 Tage zur Keimlast-Reduktion – zu denken, da bei invasiver Diagnose eine hohe Letalität besteht und die Patienten als immunsupprimiert gelten. Wenn dazu strukturelle Schäden im Lungen-Bereich kommen, ist der Befall bei Besiedelung nicht weit. Diagnose der Invasiven Pilzpneumonie auch mit Hilfe des CT möglich.

Anmerkungen zur Pilztherapie (Medikamente und Vor- und Nachteile) hier als Abbildung zur Lektüre:

Tabelle 1: ECIL-6 Leitlinie (2016/2017) zur First-Line-Therapie invasiver Aspergillose bei Patienten mit malignen hämatologischen Erkrankungen oder hämatopoetischer Stammzelltransplantation (HSZT) (Tissot et al. 2017).

	Bewertung	Kommentar
Voriconazol*	A I	Tagesdosis: 2 x 6 mg/kg an Tag 1, dann 2 x 4 mg/kg (Einleitung mit oraler Therapie: C III); Durchführung von Therapeutic Drug Monitoring
Isavuconazol	A I	Ebenso wirksam wie Voriconazol, aber besser verträglich
Liposomales Amphotericin B	B I	Tagesdosis: 3 mg/kg
Amphotericin-B-Lipidkomplex	B II	Tagesdosis: 5 mg/kg
Amphotericin B kolloidale Dispersion	C I	Nicht wirksamer als Deoxycholat-Amphotericin B, aber weniger nephrotoxisch
Caspofungin	C II	

Alle Triazole der 2. Generation (Isavuconazol, Posaconazol und Voriconazol) zeigen sehr gute Wirksamkeit gegen die meisten *Aspergillus* spp. Dabei ist die Pharmakokinetik von Voriconazol in allen Formulierungen und von Posaconazol als Saft nicht zuverlässig, sodass einige Leitlinien bei Verwendung dieser Substanzen ein Therapeutic Drug Monitoring (TDM) zur Sicherstellung wirksamer Serumkonzentrationen empfehlen. Nach bisherigen Erkenntnissen scheint dieses Problem für Isavuconazol in allen Formulierungen und für Posaconazol als Tablette und i.v.-Präparat nicht zu bestehen. Alle Triazole haben unterschiedlich starke Interaktionen, hauptsächlich über verschiedene Cytochrom-P450-Enzyme und/oder P-Glykoprotein, die insbesondere bei Posaconazol und Voriconazol eine sorgfältige Prüfung vor der Verordnung erfordert. Aktuell sind von den Triazolen Isavuconazol und Voriconazol zur Erstlinientherapie der IA empfohlen (Ullmann et al., 2018; Tissot et al., 2017).

Aufgrund der schlechten Verträglichkeit der meisten Polyene findet in Deutschland fast ausschließlich noch das liposomale Amphotericin B Anwendung in der Therapie der IA. Es existieren keine vergleichenden Studien mit Triazol-Antimykotika (Cornely et al. 2007a). Insbesondere die Nephrotoxizität, die häufig induzierte Hypokaliämie und das Fehlen einer oralen Präparation machen liposomales Amphotericin B in den meisten Therapiesituationen zu einem Mittel der zweiten Wahl bei Therapieversagen oder Unverträglichkeit/Interaktionen der Triazol-Antimykotika. Viele Autoren empfehlen liposomales Amphotericin B jedoch als Mittel der Wahl bei Durchbruchmykosen unter Triazol-Prophylaxe (Mousset et al. 2014, Patterson et al. 2016).

Während die Echinocandine einfach zu dosieren sind und allgemein ein gutes Verträglichkeitsprofil aufweisen, ist ihre Wirksamkeit in der Erstlinientherapie nicht ausreichend in randomisierten Studien gezeigt. Insbesondere bei Hochrisikopatienten liegen enttäuschende Ergebnisse aus einarmigen Studien vor, sodass diese Präparate nur Therapeutikum der zweiten oder dritten Wahl bei einer bestehenden IA oder zur Prophylaxe eingesetzt werden sollten (Herbrecht et al. 2010, Viscoli et al. 2009).

Invasive Infektionen mit *Aspergillus* spp. und Pilzen der Ordnung Mucorales: Herausforderungen und Therapieoptionen

Autoren:
PD DR. med. Jörg Janne Vehreschild
Klinik I für Innere Medizin
Studienzentrum Infektiologie
Uniklinik Köln

Dr. Kora Huber
Mikrobiologin
Consultant Infektiologie

Invasive Candida-Infektionen

Bei der Auswahl der Therapie invasiver Candida-Infektionen helfen mehrere Leitlinien (*eTabelle 2*). Die Therapieschemata richten sich nach der Grunderkrankung und Organbeteiligung (12–14, 17, 28, 29). Aufgrund intrinsischer Resistenzen ist die Speziesbestimmung sehr bedeutsam (*Tabelle 2*). Echinocandine sind in den meisten klinischen Situationen die Mittel der ersten Wahl bei erwachsenen Patienten. In einer randomisierten Studie zur

Behandlung der Candidämie war Anidulafungin gegenüber Fluconazol mindestens gleichwertig, nach sekundärer Analyse sogar überlegen (Ansprechrate für Fluconazol: 60,2 %, für Anidulafungin: 75,6 %, Differenz: 15,4 % [3,9; 27,0]) (30). Daher sollte Fluconazol nur bei nicht kritisch kranken Patienten und mit initial hoher Dosierung (800 mg/d) eingesetzt werden (12). Nach wie vor relevant ist Fluconazol zur oralen Fortführung einer erfolgreichen Anbehandlung mit einem Echinocandin. L-AmB stellt eine Alternative dar, wenn eine Resistenz gegen andere Substanzklassen nachgewiesen wurde. Darüber hinaus hat L-AmB einen Stellenwert in der Therapie chronisch disseminierter Candidosen, bei Candida-Endokarditis und pädiatrischen Patienten (12, 13). Voriconazol bietet in der Regel gegenüber Fluconazol – außer bei Infektionen durch *C. krusei* oder zusätzlichem Verdacht auf Schimmelpilzinfektion – keine Vorteile.

4. Sonstige Therapien: Antivirale, Immunmodulatoren, Prokinetika und Supportiva

Antivirale Therapie: Remdesivir = Veklury: Auf Intensivstation: Effekt negativ (nicht messbar)!

Neu: Grundsätzlich besteht derzeit keine Indikation für Remdesivir und anderer spezifischer Medikamente auf der „Intensivstation“ und bei beatmeten Patienten, da diese Behandlung dort zu spät kommt. Allenfalls frühzeitige Therapieverfahren (0-72h nach Symptombeginn) haben bei Plasma/Antikörper-Therapien und ggf. gewissen Hemmstoffen einen Sinn. Konsensus von RKI und WHO – dort auch grundsätzliche Zweifel an der Wirksamkeit auch vor der Intensivstation/Beatmung, gleichzeitiges Risiko von Nierenschädigung. Daher sind die folgenden Anmerkungen eher von historischem/grundsätzlichem Interesse:

Primär ist die Indikation „Pneumonie durch COVID mit Sauerstoffbedarf“. Die Ergebnisse sind bei früher Anwendung besser (vor dem 10. Tag nach Symptombeginn – wohl auch noch eher <5d), bei sehr schwerem Verlauf und später Anwendung eher weniger signifikant. Die Weichen hierfür werden daher in der Regel im Vorfeld in der Infektiologie/Normalstation gestellt. Bestellung über die Klinik-Apotheke namentlich. Auf Intensiv ist der Effekt eher gering, außer bei zur Reduktion der Viruslast bei erniedrigten CT-PCR-Werten. Daher: Primär und grundsätzlich keine Indikation für Remdesivir auf der Intensivstation, auch nicht für den 2. Zyklus (1. Zyklus = 5 Tage). Ausnahme besprechen, z.B. bei erhöhter Viruslast (CT-Wert) oder bei Patienten mit Immunsuppression. **Dosierung: Tag 1: 200mg KI, ab Tag 2: 100mg (damit Zyklus 1 – 6Amp, Zyklus 2 -5Amp)**

Andere, besondere Therapie-Verfahren:

- Der Einsatz nicht zugelassener Therapieverfahren hat sich nicht bewährt. Die Negativ-Liste versuchter Substanzen ist lang. Derzeit gibt es nur mehr wenige frei verfügbare Substanzen, für die ein möglicher Effekt auf die COVID-19 Erkrankung vermutet wird. Davon sind derzeit nur noch Famotidin und Fluoxetin oder Fluvoxamin, für den Lokalen oder früheren Einsatz bei Besiedelung der oberen Luftwege ggf. Bromhexin als mögliche, frei verfügbare Medikamente in der Beobachtung. Ivermectin ist völlig ohne rationale Grundlage für eine Anwendung. Vor der Einnahme wird gewarnt! Auch die Anwendung von ASS ist nicht richtungsweisend, möglicherweise bei frühzeitiger Anwendung ist ein Effekt möglich - bei letztgenannten möglicherweise auch noch bei späterer Anwendung. Immunmodulierende Therapien bisher absehbar ebenfalls eher negativ, möglicherweise mit Ausnahme der Modulation einzelner Zytokine (z.B. IFN beta 1b) und von JAK-Hemmstoffen (z.B. Baricitinib (Olumiant), wobei die Effekte im Spätstadium oder auf der Intensivstation auch hier bisher nicht nachgewiesen sind. Das ist derzeit aber weder praktikabel, noch ausreichend evidenz-basiert, noch verfügbar oder zugelassen, noch gibt es Hinweise auf wirklich durchschlagenden Erfolg: Also nur bei Studien (Zentren, nicht bei uns). Cytosorb: Derzeit noch umstritten. Es erfolgt ein weiteres Up-date bis Dezember 2021. Weitere Antivirale Substanzen sind in der Entwicklung, die Wirkung im Stadium der Intensiv-Pflichtigkeit ist jedoch nicht zu erwarten, der Einsatz muss weit im Vorfeld erfolgen (bei Symptombeginn, bei positivem Test, vor Tag 1-4, höchstens bis Tag 7).

Prokinetische Therapie:

Schockzustand, tiefe Sedierung verursachen erhebliche Magendarmparalyse und sekundäre Komplikation – Aspirationspneumonie, Obstipation, Mangelernährung.

Therapieempfehlung bei jeder Bauchlagerung:

- Naloxon-Saft 20ml 1-1-1, MCP 10mg 1-1-1 i.v. für max 5d,
- in Rückenlage: enterale Ernährung anstreben: SurvimedOPD HN a 1,3kcal/ml 25-40ml/h, vor Bauchlage absaugen, Movicol Btl 1x in Rückenlage.
- Bei ausbleibendem Stuhlgang >3Tage, Zäpfchen Mylax/Pyrilax, Einlauf, etc. ansetzen

5. Diagnostik:

Anmerkungen zur Diagnostik/CT: „Aufgrund des Risikos für Mitarbeiter und Patienten sollte ein CT bei Intensivpatienten nur bei therapeutischer Konsequenz (wie z.B. bei V. a. Lungenembolie) durchgeführt werden (14). Bettseitige Untersuchungen (Ultraschall), insbesondere als Verlaufsuntersuchungen, werden bevorzugt.“ (Leitlinie)

Ergänzung bei uns: Zur Diagnose einer bakteriellen oder Pilz-Pneumonie kann durchaus ein CT wichtig sein und unterstützend angefordert werden. Im Zweifelsfall (bei V.a.) kann dies die Indikation für ein CT-Thorax sein, da dies eine Therapie zur Folge hätte.

Anmerkung: Der Mitarbeiter sollte die typischen Kennzeichen einer COVID-19 Erkrankung in der Lunge (CT-Thorax) kennen und als Intensivmediziner selbst interpretieren können, u.A. um atypische Dinge wie: bakterielle Pneumonie, Aspergillus-Pneumonie, bzw. Verdacht darauf, erkennen zu können, um dann radiologische Assistenz oder entsprechende Therapieverfahren einleiten zu können.

Empfehlungen zur Diagnostik: Labor-Monitoring – differenziertere Aufstellung hier:

Täglich siehe auch oben/Einleitung:

Patienten mit IMC-Status, ohne Pilztherapie, ohne Progredienz:

Routine/Klein (= E-lyte, kl.BB, Krea, Harnstoff, Quick, aPTT)

KEIN CRP, Keine D-Dimere oder PCT. BGA reicht 1x / Schicht.

Umtägig dazu das Programm der Patienten mit Intensiv-Status (folgender Block).

Patienten im Intensiv-Status, mit Risiko der Progression oder der Organdysfunktion:

Täglich **Intensivprogramm „erweitert“ PLUS: PCT, D-Dimere (werden als „Red-Flags“ benutzt!):**

(„Intensivprogramm erweitert“ enthält: Myoglobin, Diff_BB, ALAT (oder ASAT, oder beides), gammaGT, Bili, Albumin, Lipase, Magnesium, Triglyceride). Triglyceride und Albumin können ggf. umtägig gemacht werden, also jeden 2. Tag gestrichen werden, eigentlich reicht auch seltener). CRP ist auch nur umtägig nötig.

Begründung: Red-Flags und Therapieentscheidungen.

Umtägig:

CRP, und LDH (und Albumin/Triglyceride) immer nur umtägig -auch bei den „Intensivpatienten“.

Dies heißt für die *stabilen (ICM-) Patienten nur umtägig*: Leberwerte und restl. Parameter wie Intensivprogramm erw. plus: D-Dimere, PCT). Dort aber Myoglobin täglich, falls Disoprivan-Sedierung läuft (Achtung: Disoprivan-Infusions-Syndrom: pH wird sauer/sinkt, Myoglobin steigt- sofort absetzen!).

Hinweis: CRP ist teuer und hat auf Intensiv keine schwere Bedeutung mehr (wohl bei Normalstation und initial, da (nur) prognostisch wichtig).

Troponin und NT-proBNP sind auch teuer und Troponin soll zwar den „Herzinfarkt“ anzeigen, aber wir müssen den auf der Intensiv auch anders erkennen (Hämodynamik, EKG) – täglich Troponin ist wohl unter dieser intensiven klinischen Überwachung nicht notwendig ! Ebenso wenig NT-ProBNP, da beide Parameter auch bei MODS reagieren (Zytokine-Reaktion), wie auch auf kardio-pulmonale Belastungen, sie unspezifisch bei Virusinfekt induziert werden. NT-PRoBNP zeigt Herzinsuffizienz nur bei sehr hohen Werten an (im Tausender-Bereich), mittlere Werte sind ohne Bedeutung bei Intensiv-Patienten, bei Patienten mit pulmonaler Symptomatik, bei viralen Infektionen.

Weitere Untersuchungen im Plan routinemässig (weniger als umtäglich/täglich):

Mibi:

Mikrobiologie: Dienstags: TS oder BAL, KU Eventuell auf Montag verlegen, wenn möglich.

Donnerstag bei allen intubierten zusätzlich regelmässig auch TS oder BAL (Bakt/Pilze/Kultur/Mikroskopie). D.h. TS/BAL Mo plus Do.

Serum/Plasma-Labor „infektiologisch“:

Mo und Donnerstag: Galaktomannan; 1,3 Beta Glucan nur bei nicht intubierten Patienten mit respiratorischem Risiko (im Serum),

Nicht bei intubierten Patienten (diese bekommen TS oder BAL auf Mikrobiologie/ Kultur/ Mikroskopie Mo/Do).

SARS-2-PCR mit CT-Wert (Ag-Schnelltest sinnlos, PCR ohne CT-Wert sinnlos):

Nur sinnvoll z.B. vor Tracheotomie (Virusbelastung fürs Personal),

 vor Verlegung – 3 negative Anstriche benötigt, damit Pat. als neg. eingestuft wird (< 35 und RS mit Station, wohin verlegt wird)

 1x Woche bei schwerem Verlauf

Sonst nur alle 2 Wochen.

Labor nur auf besondere Anforderung ohne Zeitplan:

IL-6 (Werte über 300 bis 400 pg/ml sprechen für Zytokinsturm oder „schweres SIRS“)

Troponin (bei Verdacht auf Myokardinfarkt (Rhythmus, EKG, Pumpstörung)

NT-proBNP (eigentlich keine Indikation, Ultraschall muss das Herz vermessen).

Bitte kennen und täglich bewerten:

„Alerts“ (Alarme: oder „Red-Flags“ – für bestimmte Indikationen oder als Trigger/
Diskussionsgrundlage für bestimmte Therapien):

PCT > 0,5ng/ml oder Anstieg > 0,5/Tag: Wirksamer bakterieller Infekt / Antibiose ? Zytokinsturm ?

CRP um mehr als 13mg/dl Anstieg, ggf. plus Fieber: Prüfe Mibi/Antibiose/Antifungale Tx;

D-Dimere > 2 oder Anstieg > 2/Tag. Katecholaminbedarf steigend; Organversagen; Fieber > 38°C, Nierenversagen Oligurie;

IL-6 > 300 pg/ml: Zytokinsturm: Prüfe Dexamethason, Mibi, Infektion; CT-PCR;

Myoglobin ansteigend oder hoch (Prüfe: Nebenwirkungen von Medikamenten, z.B. Disoprivan, Remdesivir). Kann Teil des MODS sein, kann Teil der direkten Virus-Wirkung sein. Ist immer gefährlich. Folge: Blutkulturen, Mibi TS/BAL, Antikoagulation (D-Dimere); Dialyse; Corticosteroide; Rescue-Therapie (Remdesivir, Cytosorb, Immunglobuline, CVVHD).

SARS-2PCR_CT-Wert unter 30: Hinweis an die Mitarbeiter, dass der Patient infektiös ist (je kleiner der Wert, umso stärker infektiös!).

Täglich ECHO: Herz (Pumpfunktion, Wandmotilität (Infarkt?), Volumenzustand (Füllung, VCav Inf). Ggf. HzV-Abschätzung – und Lunge (B-Muster, Pneu, Erguß?).

Täglich prüfen und dokumentieren: Indikation für/ oder ja/nein: Dexa, Antibiose, Pilzmittel, Volumen/HzV/Herz-Status. Organfunktionen (Labor Leitwerte, Klinik), ECMO-Bedarf.

6. ECMO

ECMO:

Die Analyse der französischen ECMO-Patienten hat ergeben, dass die Erfolgsrate der ECMO mit der Erfahrung des Zentrums korreliert. Dort wird empfohlen, die Patienten an Zentren für ECMO zu behandeln oder zu konzentrieren.

Bitte beachten: Anlage Abbildung unten: ECMO-Kriterien. Es empfiehlt sich, **von Anfang an** den Patienten zu beobachten und die in der Literatur angegebenen absoluten und relativen Indikationen/Kontraindikationen zu registrieren, da ab Tag 7 nach Beatmung grundsätzlich negatives Kriterium lt. europäischen Referenzen (mit Ausnahmen ...) und eher eine lungenprotektive Strategie erfolgversprechend sein könnte. Es empfiehlt sich die folgende Literatur:

Allgemeine Referenzen: Wien klinMag <https://doi.org/10.1007/s00740-020-00349-x>; MedKlin IntensivmedNotfmed2020 · 115:682–689. <https://doi.org/10.1007/s00063-019-0597-0>; *Intensive Care Med* (2020) 46:2048–2057; <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06248-3>. Wobei die anglo-amerikanischen Kriterien sehr viel strenger sind, von uns (KHDN/S216) aber insbesondere der geforderte pH-Wert von unter 7.25 wie auch das Versagen aller Beatmungsoptimierungen als zu spätes Zeichen der Indikation angesehen wird: DOI: 10.1111/jocs.14635 sowie „INDICATIONS FOR ECMO for ICU COVID-19 PATIENTS“. Sam Galvagno, DO, PhD, FCCM, Suzanne Bennett, MD mit SCCM, ASA, SOCCA. (aci.health.nsw.gov.au und <https://www.betersafercare.vic.gov.au/our-work/clinical-improvement-and-innovation/extracorporeal-membrane-oxygenation>).

Tel. direkt: 0351-480- KHDF Station H4 (OA Dr. S). Oder Uni-DD (ARDS-Hotline lt. Internet).

Es gibt darüber hinaus ECMO-Indikationen der SCCM und anderer, auch europäischer Fachgesellschaften, und der AWMF. Diese können ergänzend hinzugezogen werden (siehe Ref oben).

Basis-Daten zur ECMO-Indikation: Kein später Verlauf, keine schwere Sepsis, Oxygenierungs-Index Richtung 80, pH beginnende im sauren Bereich.

Die Entscheidung zur ECMO trifft aber immer das ECMO-Zentrum – aber der Patient sollte frühzeitig vorgestellt werden, das Outcome ist sonst schlecht. Ohnehin aktuell bei COVID wohl um 37% Letalität. Bei spätere Indikation oder höheren Punkten lt. Tabelle: noch höher und um/über 50%.

Abbildung: Indikationen und KI ECMO – wie von H4 KHDF angestrebt – als Orientierungshilfe (Quelle: OA Dr. S., H4):

Indikationen und Kontraindikationen ECMO

Indikation zur ECMO erfüllt	Kontraindikationen ECMO
Schwere Oxygenierungsstörung: Horowitz-Quotient <100 mm Hg (ELSO-Leitlinie) und $F_{iO_2} > 90\%$	≥ 7 Tage Beatmung mit $P_{insp} > 30$ cm H ₂ O und $F_{iO_2} > 90\%$
Oder: Refraktäre Hyperkapnie ($P_{insp} > 30$ cm H ₂ O) mit pH <7,2	Septischer Schock mit SOFA ≥ 17
Beatmungszeit <7 Tage	Aktive ZNS-Blutung
Optimierte Beatmung	Kein sinnvolles Therapieziel
Adäquater PEEP	Patientenwille
Kein septischer Schock	Fortgeschrittene, maligne Grunderkrankung
Überwässerung ausgeschlossen	Ergänzende Nebenkriterien
Keine behebbaren Gründe (z. B. Pneumothorax ausgeschlossen, Bronchoskopie erfolgt)	Laktat ≥ 6 mmol/l
SOFA <17	Sepsis und >75 Jahre alt
Laktat <6	Immunsuppression
Suffiziente Analgosedierung	Schwere Störungen der Blutgerinnung
Ggf. Muskelrelaxans	Schwere Begleiterkrankungen/ Organversagen
Sinnvolles Therapieziel/günstige Gesamtprognose	RESP-Score ≤ -6

Patientenidentifikation Scores

RESP-Score

Überlebenswahrscheinlichkeit	
RESP-Score	Überleben
≥6	92 %
3 bis 5	76 %
-1 bis 2	57 %
-5 bis -2	33 %
≤-6	18 %

Parameter	Score
Alter	
18-49	0
50-59	-2
≥60	-3
Immunsupprimiert	-2
Beatmung vor ECMO	
<48 h	3
48 h bis 7 Tage	1
>7 Tage	0
Diagnosegruppe	
Virale Pneumonie	3
Bakterielle Pneumonie	3
Asthma	11
Trauma/Verbrennung	3
Aspirationspneumonie	5
Andere akute respiratorische Diagnose	1
Nichtrespiratorische und chronisch-respiratorische Diagnose	0
Störung des ZNS	-7
Akute (nichtpulmonale) Infektion	-3
Muskelrelaxans vor ECMO	1
NO-Therapie vor ECMO	-1
Bikarbonattherapie vor ECMO	-2
Herzstillstand vor ECMO	-2
P _a CO ₂ (mm Hg)	
<75	0
≥75	-1
Beatmungspitzendruck (cm H ₂ O)	
<42	0
≥42	-1

7. Strukturierte Visite und Dokumentation:

Dokumentation: wie bisher unter Beachtung der täglichen Beurteilung der Alerts/REd-Flag und der damit verbundenen Ansprache dieser Therapie/Komplikations-Fragen im Verlauf.

Visite:

- A) Am Patienten, dann mit Kurve/Labor und Eintragung im Verlaufsblatt.
= wie bisher, aber mit Eintragungen der „Alerts“ im Verlauf bezügl. Der genannten Themen unten.
- B) Danach – falls Fragen - RS mit BHL oder OA /CA und täglich Kurven-Visite zusätzlich anstreben (wenn es nicht der Oberarzt selbst mit gemacht hat) – besser wohl um 13h, wenn die Eintragungen im Verlaufsblatt sind – aber vor der Schwestern-Übergabe – sonst ist es zu meist spät.
- C) Bei der Visite: Check der Basis-Daten (Intubation, Basis-Therapie), Check der Laborwerte, Organsysteme, Check der Red-Flags, Check der Mibi/Antibiose. Frage ECMO.
- D) Inzwischen kann bei speziellen Fragen oder zur Kontrolle der Werte über den Klinik-internen Bildschirm im SAP mit telefonische Rücksprache/Absprache eine Visite im Krankenhaus von jedem Ort aus stattfinden. Visiten mit Team-Viewer oder BBB sind nicht erforderlich, die Systeme werden oder können jedoch für Teamsitzungen, Absprachen etc. verwendet werden. Dies hat sich sehr bewährt. Patientendaten werden in der Regel jedoch (Datenschutz) über das SAP eingesehen, nicht im Teamviewer oder BBB übertragen. Bei speziellen Fragen Konsultation mit Verweis auf die Klinikinternen Systeme des Labors, der Radiologie und von SAP/elektronische Patientenakte.

Findet eine solche „große Visite (mit oder ohne Team-Viewer) ohne Nennung eines Names des Patienten statt, empfiehlt sich die folgende Struktur:

Strukturierte Visite bei Vorstellung am Team-Viewer und Hinweise zur Dokumentation:

Allgemein: Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen.

Tag des Erst-Symptoms und Klinik-Tage seither / Tage Intensivtherapie./ Intubiert oder nicht

Therapien bisher spezifisch COVID: Antiviral/Ja/nein; Dexamethason ja/nein ab.

Derzeitiger Zustand:

Beatmet wie / ab wann.

Organsysteme: Lunge / Kreislauf / Niere/ Leber / Gerinnung (mit organ-spez. Leit-Labor, z.B. Krea/AST).

COVID-Spezifische Punkte (gilt für alle Visiten, 1x/Tag):

Alle Ref-Flags erwähnen und dann auch diese Punkte /Dimensionen dokumentieren:

Infektion: PCT – Mibi (**TS, BAL extra erwähnen – Red-Flags (PCT > 0,5 oder „nl; TS positiv, Pilze ?**)

Gerinnung/Thromboserisiko: D-Dimere (**Red-Flag D-Dimere > 2 oder Anstieg > 2**), Hinweis auf Thrombosen, prophylaktische Massnahmen welche ?

Zustand Lunge und Kreislauf: besser/Schlechter: Drücke, pH, O₂/PO₂. NA- Volumenstatus: voll/leer (wie gemessen/geschätzt?). HZV geschätzt (klinisch, CVP, RR, ggf. Echo mit Beurteilung von Ventrikeln (Größe und Fkt), V cava inf.; Flow, -je nach Kenntnis des Untersuchers. Bei Hinweis auf kardiale Depression: EKG, Troponin + Herzenzyme, (Infarkt? Myokarditis).

Systemische Entzündung: ja / nein: PCT, D-Dimere, CRP, NA. RR-und Kreislauf wie zuvor.

Danach Dokumentation (dies sollte täglich bei jedem Patienten vom behandelnden Arzt kurz im Verlauf angesprochen und dokumentiert sein – ggf. dort, wo es hingehört):

Indikation ECMO ? - Indikation AB /Pilz-tx - Indikation Dexa/Cortison - Indikation Antikoagulation

Prozedere für die nächsten Tage und Tagesziel: z.B. Weaning / TT // oder ...Reha oder: Beobachtung Mibi. Tagesziel: xxx.

Beispiel für eine Initialtherapie:

Dexamethason 6mg i.v. 1/Tag, Monoemborex 8000 s.c. 1/Tag oder Clexane prophylaktische Dosis (Nierenfunktion beachten), keine Antibiose, kein Standard-CT, Flüssigkeit eher strikt restriktiv – große Mengen an Kurzinfusion beachten (Korrektur von Hypotonie durch Katecholamine, Diuretika-Einsatz, ausgeglichene Bilanz anstreben), BGA, Basislaborwerte incl. Red-Flags. Lagerungstherapie und CPAP mit Full-Face-Maske und Expirationsschlauch mit Filter vor dem Geräteeingang oder Nasensonde/Maske/Mundschutz, Konsil Infektiologie (z.B. durch Übergabe und gut dokumentieren). Info an CA – wenn im Regeldienst verfügbar, bei VIP- und Personal auch direkter Kontakt Mobil 0172 (privat, Nr. nicht weitergeben – über Pforte oder Sekretariat KAI).

CA PD Dr. med. habil. Michael Meisner

24.11.2021.

Städtisches Klinikum Dresden / Neustadt. Intensivstation S216 und KAI.