

COVID19

aus pneumologischer Sicht

Matthias Krüll



pneumologie-berlin.de

COVID19 – häufige Symptome

- Husten, produktiv und unproduktiv
- Fieber
- Schnupfen
- Störung Geschmack/Geruch
- Pneumonie (Rö Thorax 50-60%, CT 85%)

Klassifikation	Definition	Symptome
Leichte Erkrankung	Keine Pneumonie	
Moderate Erkrankung	Pneumonie	Keine Symptome einer schweren Pneumonie
Schwere Erkrankung	Schwere Pneumonie	definiert durch Fieber und beidseitige Lungeninfiltrate und entweder Atemfrequenz > 30/min, schwere Luftnot oder SpO2 <90-94 % bei Raumluft,
Kritische Erkrankung	ARDS	
Kritische Erkrankung	Hyperinflammation	klinisches Bild einer Sepsis, bzw. eines septischen Schocks mit Multiorganversagen

COVID19 – Anzahl der Hospitalisierungen

Meldesystem gemäß IfSG

5,73

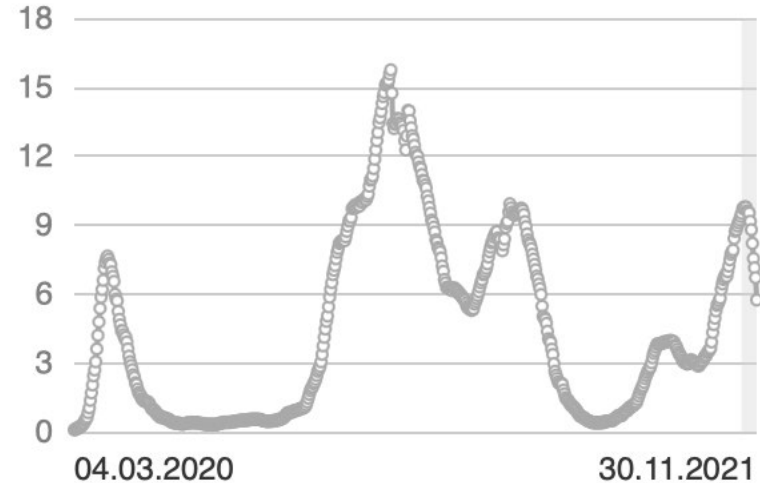
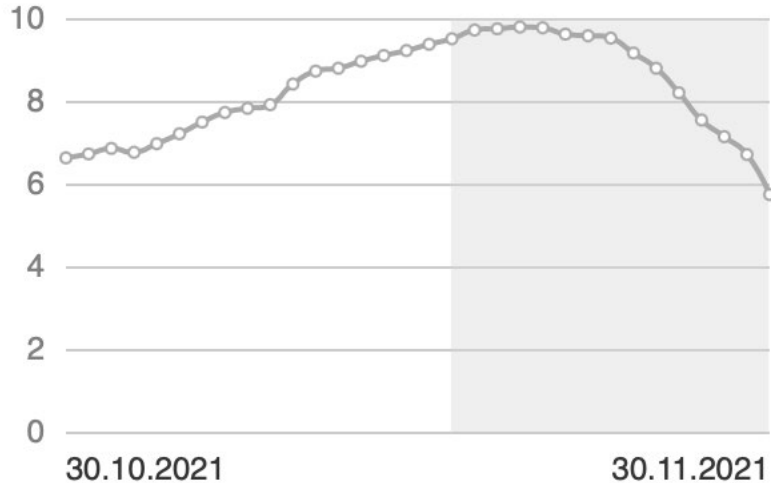
+0,13



Meldesystem gemäß IfSG

5,73

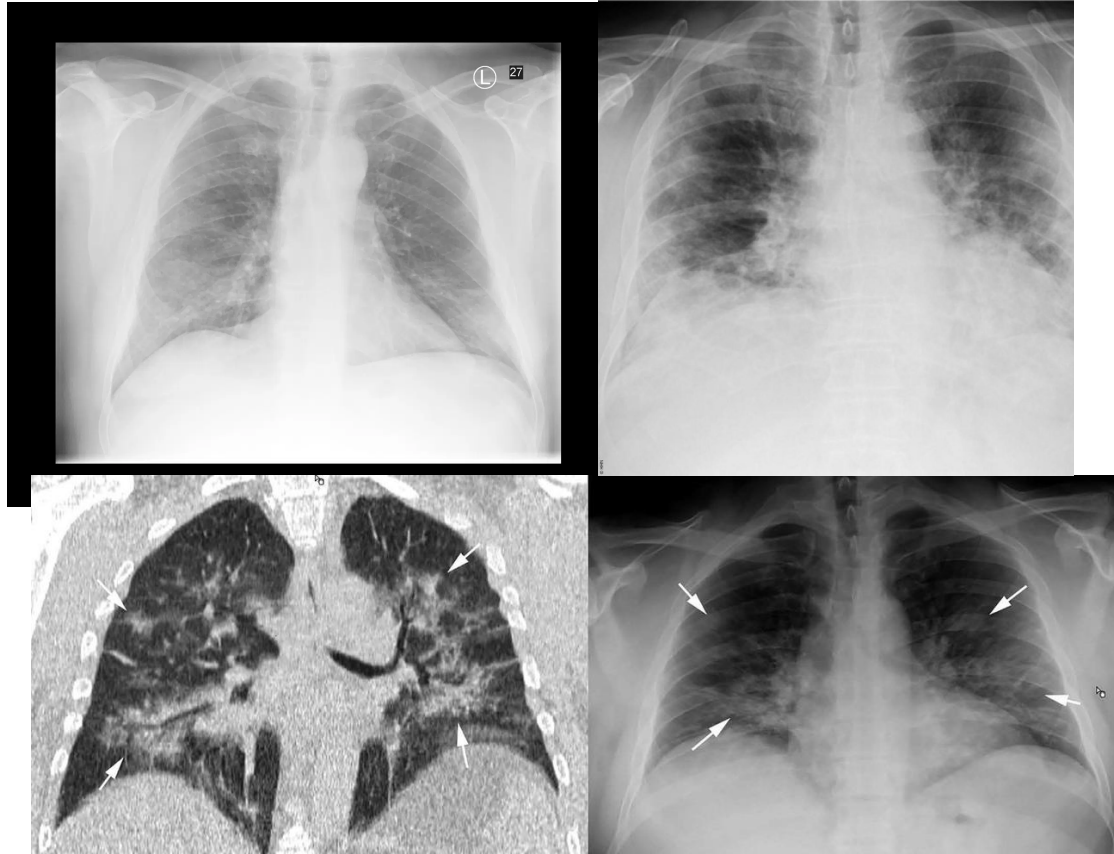
+0,13



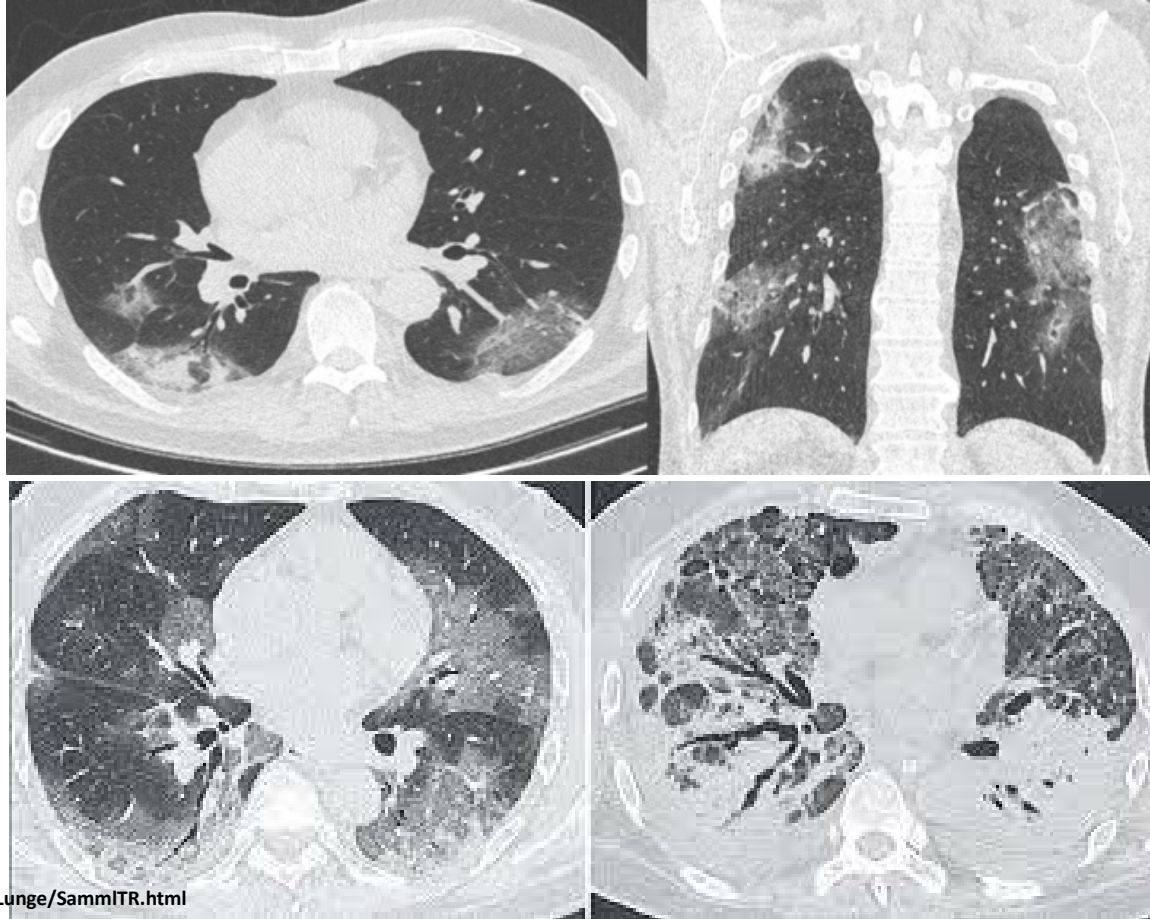
7-Tage-Inzidenz Hospitalisierungen:

Gemäß IfSG Anzahl der an das RKI übermittelten hospitalisierten COVID-19-Fälle pro 100.000 Einwohner innerhalb eines 7-Tage-Zeitraums.

COVID19 - Pneumonie

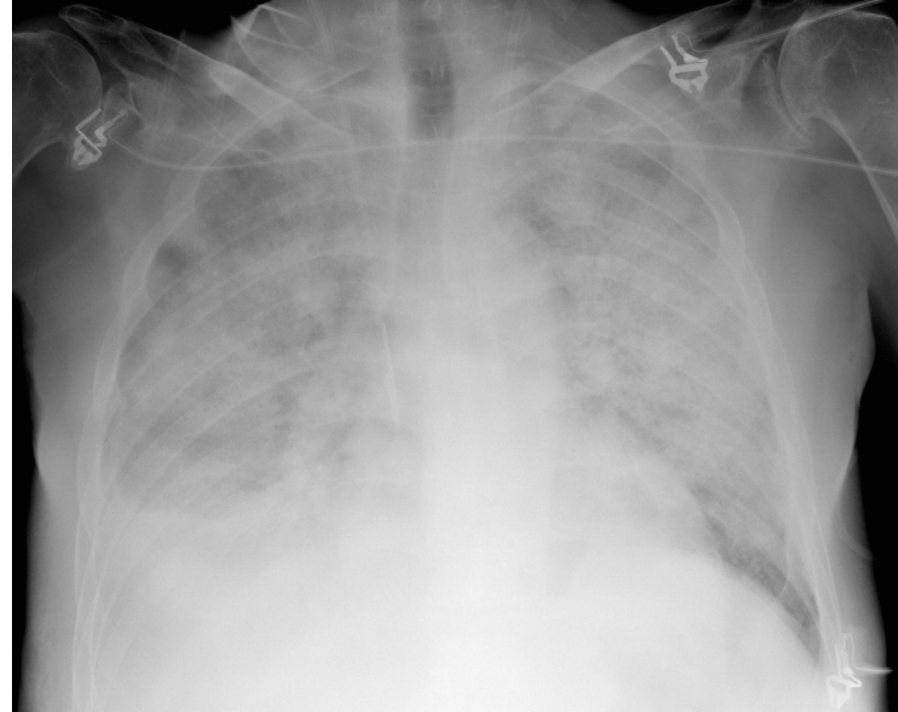


COVID19 - Pneumonie



COVID19 – Pneumonie/ARDS

- [arterielle Hypoxämie](#)
unterschiedl. Schweregrades
- diffuse röntgenologische [Infiltration](#)
- verminderte Dehnbarkeit ([Compliance](#)) der Lunge und
- erniedrigte funktionelle Residualkapazität: nach dem „normalen“ Ausatmen bleibt weniger Luft in der Lunge zurück als gewöhnlich



ARDS-Folgen/Konsequenzen

- **Beatmungsassoziierter Lungenschaden**

- Fibrose
- Atemmuskel-Dysfunktion

- **NW der Therapie**

- Absterben von Gewebe
- Katheterkomplikationen
- Künstliche Ernährung

- **Folge der LZ Beatmung**

- Critical Illness Myopathie CIM
- Critical Illness Neuropathie





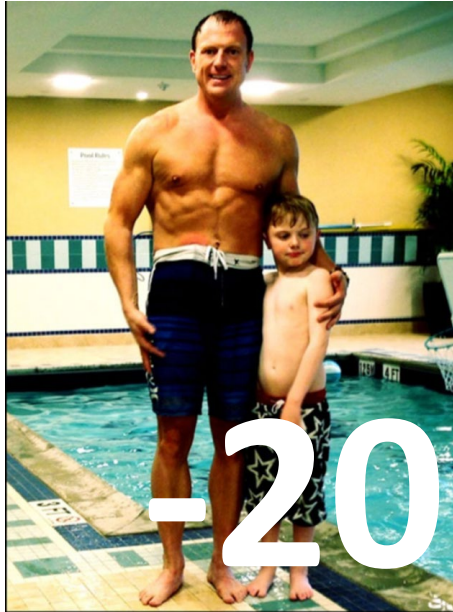
Folgen intensivstationärer Aufenthalte

- Muskelatrophie, Belastungsintoleranz und verringerte Lebensqualität bestehen bis zu einem Jahr nach Intensivstationsaufenthalt
(Banwell et al. 2003; Gracia Lizana et al. 2003; Herridge et al. 2011; Kress et al. 2014; Schweickert et al. 2007)
 - Anhaltende Funktionsbeeinträchtigungen und Muskelschwäche auch noch nach 5 Jahren
(Herridge et al. 2011)
 - Nur 49% der Überlebenden kehren nach einem Jahr zur Arbeit zurück
(Needham et al. 2008)
- => 21 prospektive Studien zu dem Thema





Folgen intensivstationärer Aufenthalte



ARDS-Folgen/Konsequenzen

- Umfangreiche Reha nötig
- Problemen bei Beatmungsentwöhnung
- Mobilisation
- langfristige Beeinträchtigungen QoL
 - durch Schmerzen,
 - andere Missempfindungen, körperliche Schwäche,
 - autonome Dysfunktionen (Schluckstörungen, Inkontinenz)
 - psychische und kognitive Folgeerscheinungen



Post-COVID19 - Follow up an der Basis

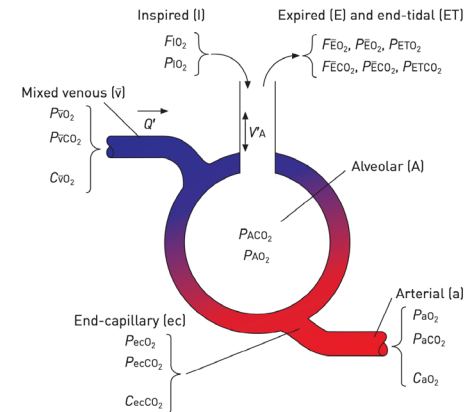
- Untersuchungszeitraum 10-12/2020
- 45 Patient*innen 24w/21m
- mittl. Alter: 46a
- mittl. Schweregrad: 1,6 (1-4)

=> Body

=> DCO

=> Spiroergometrie

=> BGA (AaDO₂ Ruhe und bei Belastung)



Demographics

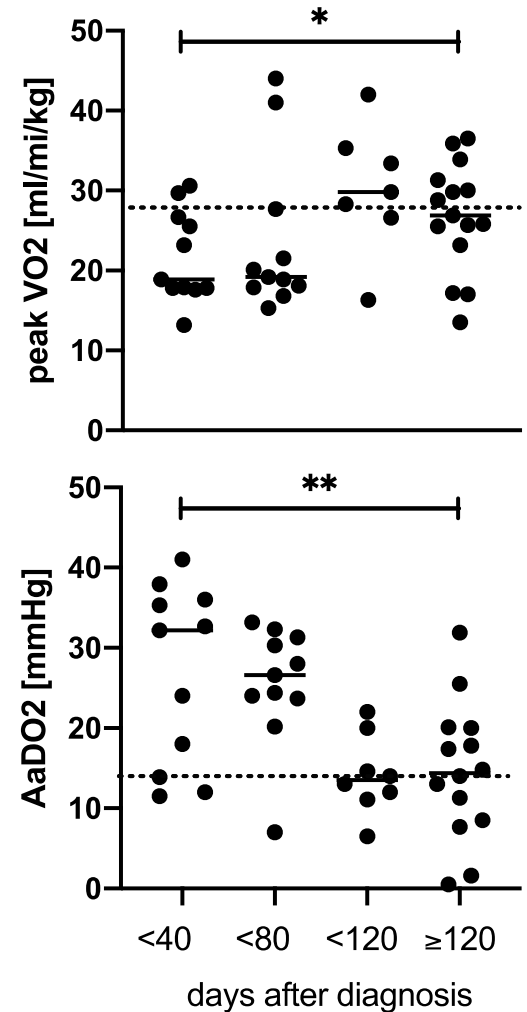
Characteristics	Total	≤40 Days Post Infection	>40 ≤80 Days Post Infection	>80 ≤120 Days Post Infection	>120 Days Post Infection
Patients (n)	45	12	11	8	14
Female/Male (n)	24/21	7/5	3/9	5/3	9/4

Characteristics	Total	≤40 Days Post Infection	>40 ≤80 Days Post Infection	>80 ≤120 Days Post Infection	>120 Days Post Infection
FEV1, l ⁺	3.23(1.62-5.25)	3.06 (1.73-3.98)/	3.34(2.02-4.09)/	3.195(2.02-5.06)/	3.57(1.62-5.25l)/
	97%(64-129)	89.5% (66-115%)	94% (64-116%)	104.5%(64-129%)	103.6%(64-121%)
Raw, +	0.23(0.12-0.0.51)	0.25(0.15-0.42)	0.23(0.12-0.29))	0.205(0.14-0.28)	0.24(0.13-0.51)
VC, l/%Pred+	3.76l(2.08–6.46)/	3.58(2.08-4.89)/	3.85(2,76-5.19)/	3.895(3.37-6.34)/	3.81(2.67-6.62)/
	96%(63.9-128)	87%(63.9-106%)	90%(71-114%)	103%(93-128%)	102%(72-115%)
RV, l*	2.72l(1.3-4.63)	3.15(1.55-3.98)	2.72(1.89-3.79)	3.67(1.3-4.63)	2.26(1.33-3.49)
TLC, l	6.68 (4.87-10.97)	6.65(4.94-8.85)	6.63(5.25-8.3)	7.79(4.87-10.97)	6.49(5-8.68)
DLCO SB	6.98l(2.66-11.88)/	7.75(2.66-10.03)/	6.71(4.69-10.6)/	6.79(6-11.68)/	7.29(4.64-11.76)/
KCO %Pred	83.5%(49-111%)	85.4%(49-105%)	84%(63-111%)	71.75%(63-110%)	93%(50-106,7%)

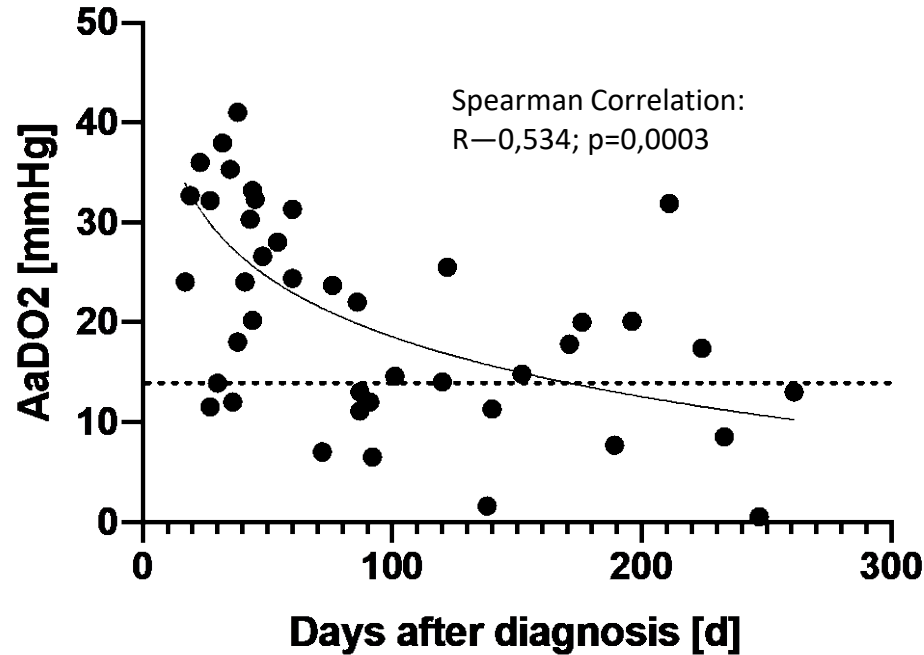
Ergebnisse Spiroergometrie

- reduzierte kardiopulmonale Belastbarkeit ($\dot{V}'\text{O}_2\text{peak}$)
- erhöhte AaDO_2^*
- Normalisierung nach 120 Tage
- keine Korrelation zum Schweregrad

* Arterio-alveoläre Sauerstoffdifferenz



Verlauf AaDO₂



zeitabhängige Normalisierung der erhöhten AaDO₂

Ergebnisse eigener Untersuchungen

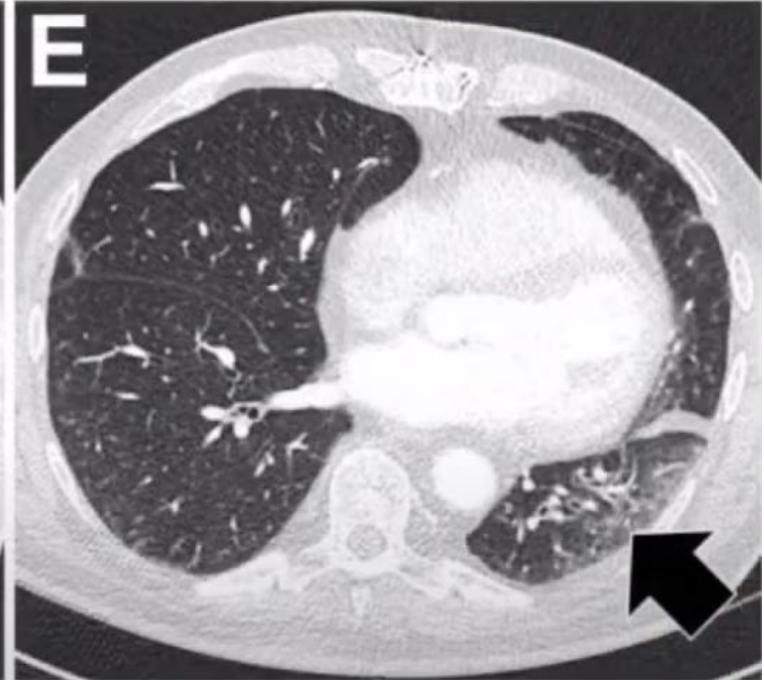
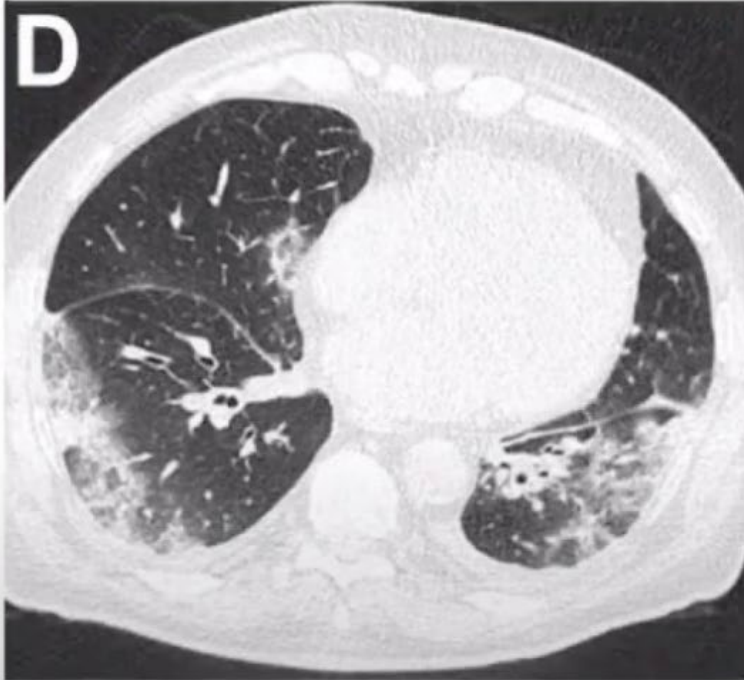
- Verminderung der peak $\dot{V}'O_2$
- Keine Korrelation zum Schweregrad (der Pneumonie) !!
- erhöhte $AaD'O_2$
- Normalisierung der Parameter nach ca. 120 Tagen
- Asthmoide Komponente!!

Verlauf nach COVID19 - Residuen

CT bei Eintritt

CT nach 90 Tagen

Residuen

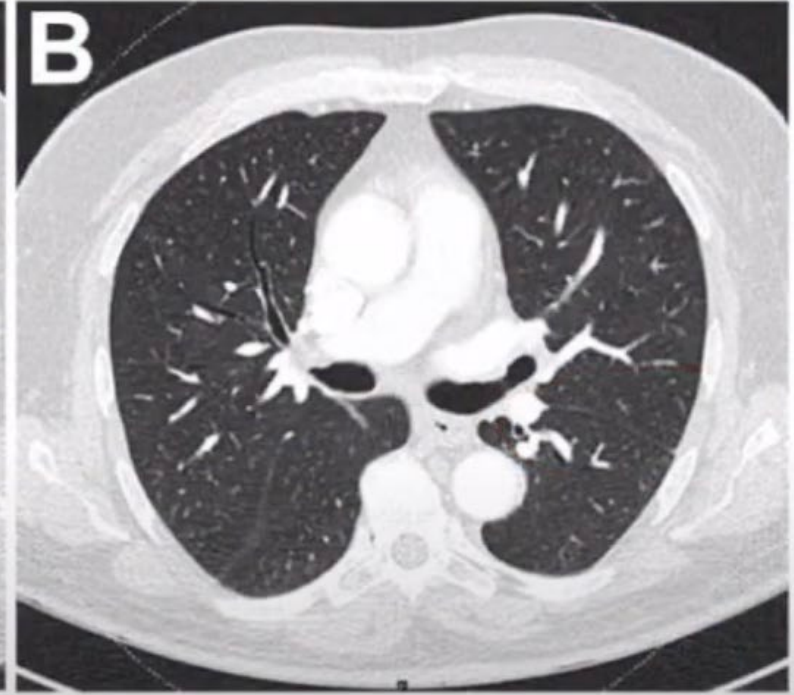
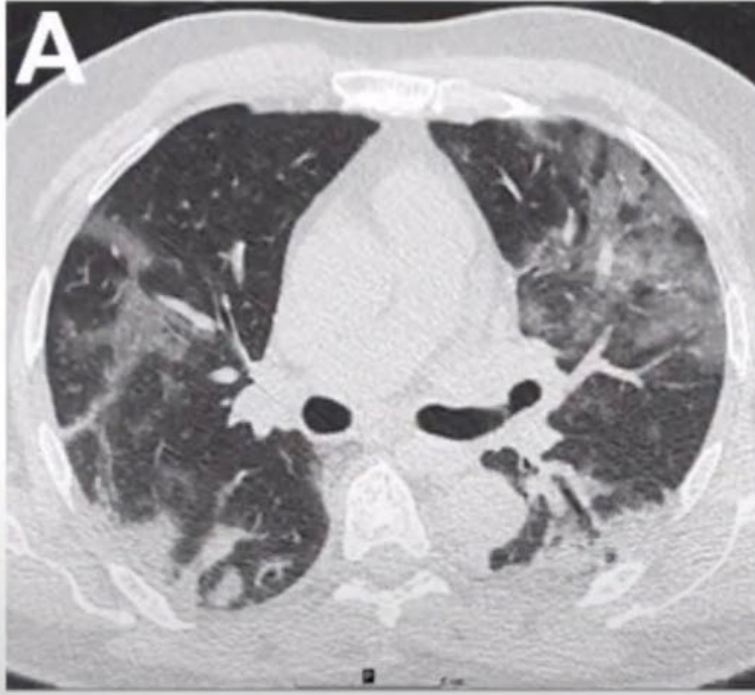


Verlauf nach COVID19 - Normalisierung

CT bei Eintritt

CT nach 90 Tagen

Vollständige Rückbildung



Ergebnisse eigener Untersuchungen

- Verminderung der peak $V'O_2$
- Keine Korrelation zum Schweregrad (der Pneumonie) !!
- erhöhte AaD'O₂
- Normalisierung der Parameter nach ca. 120 Tagen
- Asthmoide Komponente!!

- **ABER:**
wiederholt und gehäuft
zentrale Atemregulationsstörungen!!

Blutgas Ergebnis			
↑ pH	7,579		[7,350 - 7,450]
↓ pCO ₂	23,3	mmHg	[35,0 - 48,0]
pO ₂	99,1	mmHg	[83,0 - 108]
Oxymetrie Ergebnis			
ctHb	15,4	g/dL	
sO ₂	97,7	%	[95,0 - 99,0]
Hctc	47,2	%	
FO ₂ Hb	97,2	%	[94,0 - 99,0]
↓ FCOHb	0,2	%	[0,5 - 1,5]
FMethHb	0,3	%	[-]
Elektrolyt Ergebnis			
eK ⁺	4,4	mmol/L	[3,5 - 5,0]
Metabolit Ergebnis			
? cLac	1,4	mmol/L	[0,5 - 1,6]
? cGlu	4,1	mmol/L	[3,9 - 5,8]

COVID19 - Pathophysiologie

- **Epithelial Damage/Alveolarschaden**

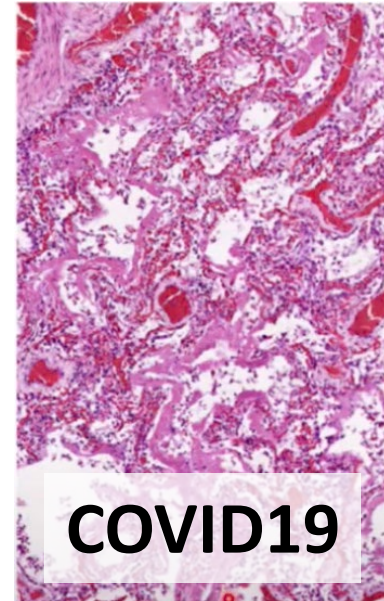
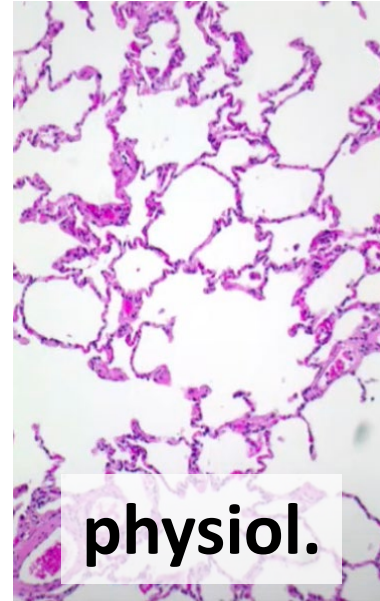
- Hyperinflammation
- Nosokomiale Infektion
- Multi-Organ-Versagen

Konsequenz: Struktureller Lungenschaden

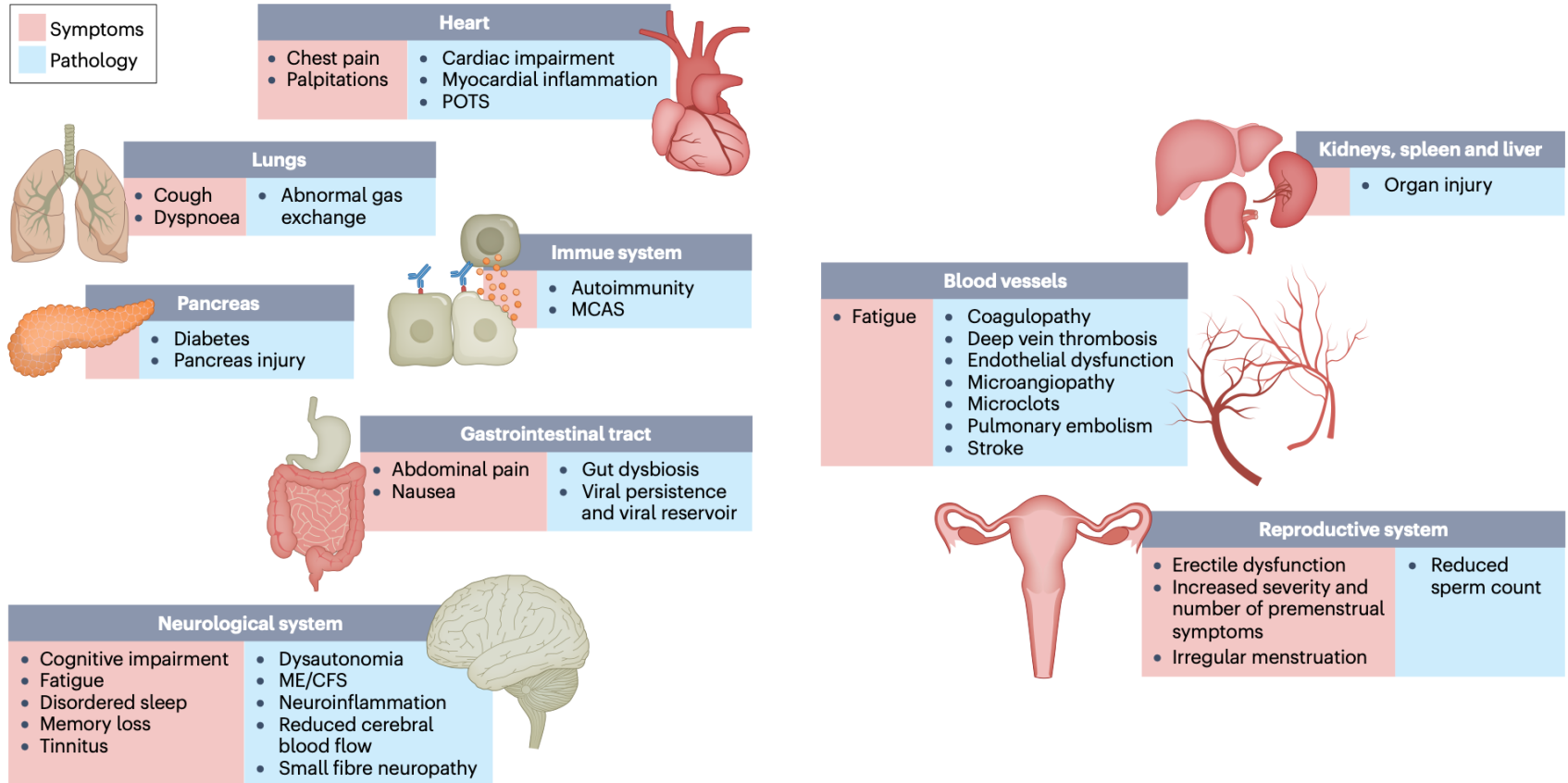
- **Endothelial Damage**

- Mikrovaskuläre Thrombose
- Verlust alveolärer Barriere

Konsequenz: Nicht kardiales Lungenödem (u.v.a.m.)



SARS-CoV2 - Organkomplikationen



Ausblick...

- Unterscheidung anhand des Schweregrades
- Beatmung: häufige und typische Folgeschäden
- „schwere“ Erkrankung: Mögliche Folgeschäden, jedoch erstaunlich wenig funktionelle Residuen
- „leichte“ Erkrankung: Kaum darstellbare funktionelle Residuen
- MULTIPLE extrapulmonale Residuen und Komplikationen („Multiorganversagen“), „Neuro-COVID“
- immunologischer Background nur in Ansätzen verstanden
- „Autoimmun“-Komponente??





DANKE SCHÖN!