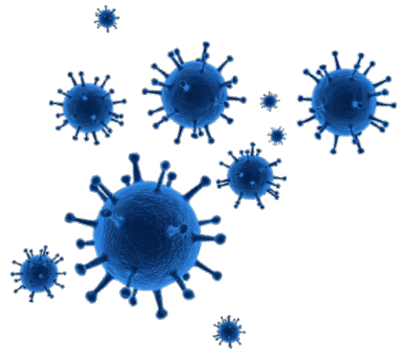


ERNÄHRUNGSTHERAPIE UND COVID19: MANAGEMENT BEI HOSPITALISIERUNG UND LONG-COVID

26.03.2022



Linda Christian, BSc

linda.christian@akhwien.at

Diätologin

AKH – Wien, Universitätsklinikum



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Überblick und Inhalt

- Spektrum der Covid-Symptomatik
- Risikogruppen in der Bevölkerung
- Energie-Bedarf und Stoffwechsel bei Sars-CoV-2-Infektion
 - Ernährungstherapeutische Aspekte
 - Sarkopenie und Kachexie
- Akut-COVID; Long-COVID; Post-COVID-Syndrom
 - Pathophysiologische Veränderungen



Hardfacts Covid-19

- Ca. 52% Männer
- Altersmedian: 2020: 50, 2021: ca. 35; Schwere d. Verlaufs steigt mit dem Alter
- 5% schwerer Verlauf mit ICU (intensive care unit) Aufenthalt, 3% invasive Beatmung
- Klassische Symptome: Fieber, Husten, Fatigue, Dyspnoe, Hypoxie
- → jedoch auch bis zu 25% gastrointestinale Symptomatik
 - Anorexie, Emesis, Diarrhoe, Dyspepsie, Bauchschmerzen, Hepatopathien (bei 15-51%!)

Komplexität des Krankheitsbildes und ernährungsmedizinische Herausforderung!



Hardfacts Covid-19

Gastrointestinal Symptoms of 95 Cases with SARS-CoV-2 Infection

Table 2 GI manifestations of 58 patients with SARS-CoV-2 infection

	All patients (n=58)	On initial presentation (n=11)	During hospitalisation (n=47)
Symptoms			
Diarrhoea	23 (24.2)	5 (5.3)	18 (18.9)
Anorexia	17 (17.9)	5 (5.3)	12 (12.6)
Nausea	17 (17.9)	3 (3.2)	14 (14.7)
Vomiting	4 (4.2)	0	4 (4.2)
Acid reflux	2 (2.1)	1 (1.1)	1 (1.1)
Epigastric discomfort	2 (2.1)	0	2 (2.1)
Upper GI haemorrhage	2 (2.1)	0	2 (2.1)
Hepatic function impairment	31 (32.6)	1 (1.1)	30 (31.6)
Total bilirubin ($\mu\text{mol/L}$; normal range 3.0–24.0)			11.4 $\pm$ 3.6 (37.7 $\pm$ 18.2)
Increased	22 (23.2)	0	22 (23.2)
ALT (U/L; normal range 7–40 in female, 9–50 in male)			22.5 $\pm$ 19.2 (91.8 $\pm$ 31.5)
Increased	5 (5.3)	1 (1.1)	4 (4.2)
AST (U/L; normal range 13–35 in female, 15–40 in male)			17.6 $\pm$ 5.6 (73.2 $\pm$ 19.0)
Increased	4 (4.2)	0	4 (4.2)



Hardfacts Covid-19

- Komorbiditäten (Wuhan):
- Risikogruppe?
 - Onkologische Erkrankungen? (1%), COPD? (1%), Immunsupprimierte PatientInnen? (0,2%)
 - Achtung: Diabetes Mellitus, Hypertonie
- Invasiv beatmete PatientInnen auf der ICU: BMI 31,1; 50% Hypertonie, 25% Dyslipidämie, 23% Diabetes

ICNARC (2020)

Demographics	Patients receiving advanced respiratory support (N=1053)	Patients receiving only basic respiratory support (N=444)
Age at admission (years) [N=1497]		
Mean (SD)	61.9 (13.2)	60.9 (14.3)
Median (IQR)	64 (55, 72)	62 (51, 73)
Sex, n (%) [N=1496]		
Female	284 (27.0)	135 (30.4)
Male	768 (73.0)	309 (69.6)
Currently or recently pregnant, n (% of females) [N=411]		
Currently pregnant	2 (0.7)	0 (0.0)
Recently pregnant (within 6 weeks)	4 (1.4)	1 (0.8)
Not known to be pregnant	272 (97.8)	132 (99.2)
Ethnicity, n (%) [N=1341]		
White	623 (66.8)	309 (75.7)
Mixed	8 (0.9)	4 (1.0)
Asian	123 (13.2)	44 (10.8)
Black	128 (13.7)	34 (8.3)
Other	51 (5.5)	17 (4.2)
Body mass index, n (%) [N=1343]		
<18.5	9 (1.0)	4 (1.0)
18.5-<25	231 (24.6)	111 (27.5)
25-<30	341 (36.3)	151 (37.5)
30-<40	279 (29.7)	100 (24.8)
40+	80 (8.5)	37 (9.2)

- Deutschland: ICU-Übernahmen Sars-CoV-2 positiv:
- 36% BMI 25-30, 38% BMI über 30

Hardfacts Covid-19

Associations between body-mass index and COVID-19 severity in 6.9 million people in England: a prospective, community-based, cohort study

Min Gao*, Carmen Piernas*, Nerys M Astbury, Julia Hippisley-Cox, Stephen O'Rahilly, Paul Aveyard†, Susan A Jebb†

	Total population (n=6 910 695)	Hospitalised with COVID-19 (n=13 503)	Admitted to ICU with COVID-19 (n=1601)	Death from COVID-19 (n=5479)
BMI, kg/m ²	26.78 (5.59)	28.62 (6.23)	30.56 (6.17)	27.25 (6.18)
Type 2 diabetes	577 246 (8.4%)	4256 (31.5%)	537 (33.5%)	1919 (35.0%)
BMI categories, kg/m ²				
<18.5	209 497 (3.0%)	362 (2.7%)	12 (0.7%)	275 (5.0%)
18.5 to <25	2 713 189 (39.3%)	3655 (27.1%)	289 (18.1%)	1871 (34.1%)
25 to <30	2 306 897 (33.4%)	4593 (34.0%)	513 (32.0%)	1751 (32.0%)
30 to <35	1 072 777 (15.5%)	2823 (20.9%)	421 (26.3%)	964 (17.6%)
≥35	608 335 (8.8%)	2070 (15.3%)	366 (22.9%)	618 (11.3%)
Age group, years				
20 to 39	2 384 223 (34.5%)	922 (6.8%)	127 (7.9%)	32 (0.6%)
40 to 59	2 444 011 (35.4%)	2845 (21.1%)	582 (36.4%)	378 (6.9%)
60 to 79	1 652 615 (23.9%)	5058 (37.5%)	788 (49.2%)	1928 (35.2%)
≥80	429 846 (6.2%)	4678 (34.6%)	104 (6.5%)	3141 (57.3%)
Sex				



Exkurs: metabolisches Syndrom und Covid

Review | [Open Access](#) | [Published: 01 March 2021](#)

Diabetes, obesity, and insulin resistance in COVID-19: molecular interrelationship and therapeutic implications

[Andrey Santos](#), [Daniéla Oliveira Magro](#), [Rosana Evangelista-Poderoso](#) & [Mario José Abdalla Saad](#) 

[Diabetology & Metabolic Syndrome](#) **13**, Article number: 23 (2021) | [Cite this article](#)

2394 Accesses | **2** Citations | **2** Altmetric | [Metrics](#)



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Exkurs: metabolisches Syndrom und Covid

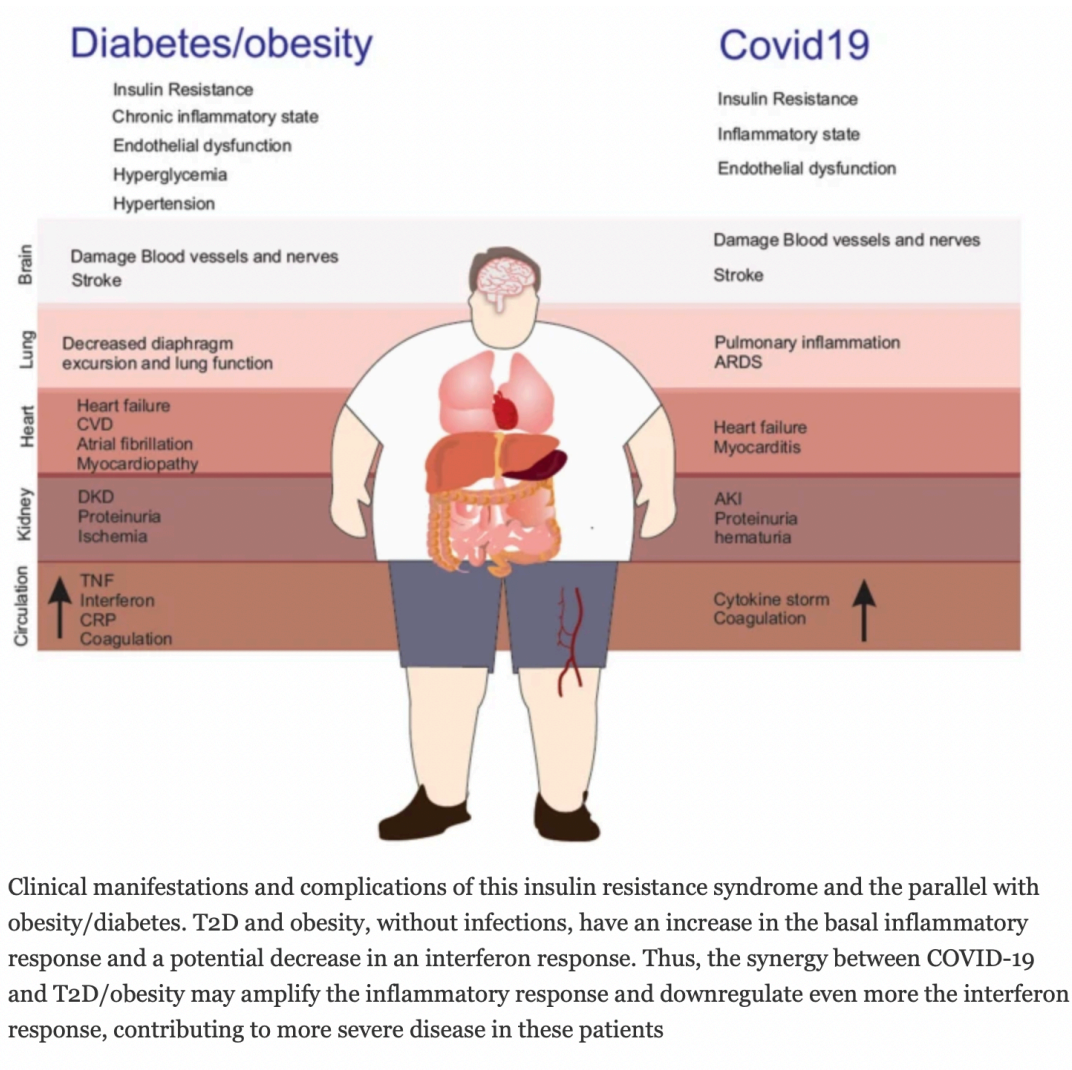
- ca. 14% der hospitalisierten PatientInnen —> new onset Diabetes (Typ1/Typ2) oder Verschlechterung des Glucosemanagements bei schon bestehendem DM
- Bestehender Diabetes führt zu schlechter antiviraler Response und ausgeprägte inflammatorische Immunantwort —> höheres Risiko für schweren Verlauf
- Sars-Cov-2 führt zu Gewebeschäden (ACE 2 Expression): renal, neurologisch, Kardinal, gastrointestinal (Pankreas!)
- Virale RNA kann durch Stressreaktionen/-mechanismen zur Insulinresistenz führen
- Problematik Übergewicht: Zwerchfellhochstand und eingeschränktes Lungenvolumen in den unteren Lungenlappen und Insulinresistenz durch

Exkurs: metabolisches Syndrom und Covid

- Übergewicht und Inflammation führen eher zu einer Insulinresistenz, jedoch kann auch eine schon bestehende Insulinresistenz Inflammation begünstigen —> Prävention!
- Adipositas und DM II: 3 bedeutende Pathomechanismen —> **Hyperinsulinämie, Insulinresistenz, chronische Inflammation**
- „...*central insulin action is able to control airway reactivity, and in obesity central hyperinsulinemia induces an increased airway hyper-reactivity by stimulating airway-related pre-ganglionic parasympathetic fibers..*“
- Insulin kann zu einer Veränderung der Lungenelastizität, sowie -resistenz führen (in Haupt- und Nebenästen). Hyperinsulinismus führt auch (unabhängig vom Körpergewicht) zu einer Bronchokonstriktion.
- Sowohl Hyperglykämien, als auch hoher Insulinbedarf sind mit einem schlechten Outcome assoziiert!



Exkurs: metabolisches Syndrom und Covid



Hardfacts Covid-19

Metabolic disorders, COVID-19 and vaccine-breakthrough infections

Norbert Stefan 

Key advances

- Novel data reveal a causal role for increased BMI in the development of severe COVID-19 (REF.²).
- Solid scientific evidence indicates that there is a linearly increased risk of hospital admission or death due to COVID-19 at a BMI >23 kg/m², particularly in younger people³.
- Novel data indicate not only that hyperglycaemia and insulin resistance might drive immunosenescence, but also that hyperinsulinaemia might promote increased risk of SARS-CoV-2 infection and complicated COVID-19 (REF.⁶).
- Studies indicate that obesity and impaired metabolic health might increase the risk of vaccine-breakthrough SARS-CoV-2 infections⁷⁻⁹.



Ernährungstherapie bei einer viralen Erkrankung?

- MUST= Maximum use of supportive therapy
- Ernährungstherapie ein essentieller Bestandteil der MUST
- Bei chronischen und akuten Erkrankungen, v.a. wenn noch keine medikamentöse Behandlungsmöglichkeit etabliert wurde
- „When you can not cure the disease, you have to support the patient as good as you can.“
- EBOLA: Diarrhoen, Elektrolyt-, Flüssigkeitssubstitution

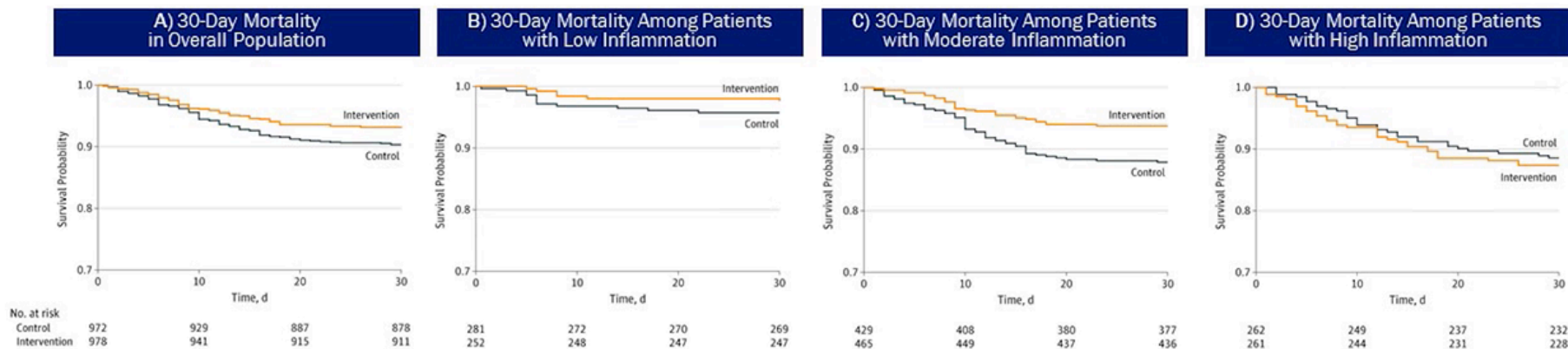


Ernährungstherapie bei einer viralen Erkrankung?

Association of Baseline Inflammation with Effectiveness of Nutritional Support Among Patients with Disease-related Malnutrition

A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial

Figure 2. Kaplan-Meier Estimate for Time to Death Within 30 Days According to Inflammatory Status



Merker M, et al. JAMA Netw.Open (2020)



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Ernährungsziele bei Covid-19

- Deckung des (trotz potentiell gegebener Immobilität) erhöhten Energie-, und Eiweißbedarfs
 - Vermeidung einer katabolen Stoffwechsellage
 - Vermeidung von Abbau von Muskelmasse
- Umsetzung der Ziele unter Berücksichtigung möglicher Komorbiditäten
- Anpassung der Ernährungstherapie an die Symptomatik und nötige Therapie (z.B. O₂-Therapie) bzw. Beatmungsaufwand



Covid-19 in der Klinik

- Empfehlung: SarS-CoV-2 positive PatientInnen oder Verdachtsfälle auf Malnutrition untersuchen → **Screening**
- Hierfür validiert: ist **NRS 2002®** oder **MUST**
- Prävention und Behandlung von Malnutrition → **komplikationsärmerer Verlauf und höherer Genesungsrate, geringere Mortalität**



Screening

Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus

Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

nach Kondrup J et al., Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421

Empfohlen von der Europäischen Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN)

Vorscreening:

- | | | |
|---|----|------|
| • Ist der Body Mass Index $< 20,5 \text{ kg/m}^2$? | ja | nein |
| • Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren? | ja | nein |
| • War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert? | ja | nein |
| • Ist der Patient schwer erkrankt? (z.B. Intensivtherapie) | ja | nein |

⇒ Wird eine dieser Fragen mit „**Ja**“ beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren

⇒ Werden alle Fragen mit „**Nein**“ beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.

⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um dem assoziierte Risiko vorzubeugen.



Screening

Hauptscreening:

Störung des Ernährungszustands	Punkte
Keine	0
Mild	1
Gewichtsverlust > 5%/ 3 Mo. <u>oder</u> Nahrungszufuhr < 50-75% des Bedarfes in der vergangenen Woche	
Mäßig	2
Gewichtsverlust > 5%/ 2 Mo. <u>oder</u> BMI 18,5-20,5 kg/m ² <u>und</u> reduzierter Allgemeinzustand (AZ) <u>oder</u> Nahrungszufuhr 25-50% des Bedarfes in der vergangenen Woche	
Schwer	3
Gewichtsverlust > 5% /1 Mo. (>15% / 3 Mo.) <u>oder</u> BMI <18,5 kg/m ² und reduzierter Allgemeinzustand oder Nahrungszufuhr 0-25% des Bedarfes in der vergangenen Woche	

+

Krankheitsschwere	Punkte
Keine	0
Mild	1
z.B. Schenkelhalsfraktur, chronische Erkrankungen besonders mit Komplikationen: Leberzirrhose, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, chronische Hämodialyse, Diabetes, Krebsleiden	
Mäßig	2
z.B. große Bauchchirurgie, Schlaganfall, schwere Pneumonie, hämatologische Krebserkrankung	
Schwer	3
z.B. Kopfverletzung, Knochenmarktransplantation, intensivpflichtige Patienten (APACHE-II >10)	

+

1 Punkt, wenn Alter ≥ 70 Jahre

≥ 3 Punkte	Ernährungsrisiko liegt vor, Erstellung eines Ernährungsplanes
< 3 Punkte	wöchentlich wiederholtes Screening. Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um das assoziierte Risiko zu vermeiden



Bedarfsberechnung bei milden und mittelschweren Verläufen

PatientInnengruppe	Energie	Eiweiß	
Ältere Pat.	30 kcal/kgKG*	mind. 1 g EW/kgKG	bis zu 1,2-1,5 g EW bei akuter Phase, außer GFR <30ml/min/1,73m ² und Pat. Nicht dialysiert
Polymorbide Pat. >65 a	27 kcal/kgKG	>1 g EW/kgKG	
Untergewichtige, polymorbide Pat.	30 kcal/kgKG	je nach KH-Zustand	CAVE: Refeeding

*ABW (actual body weight) und adjBW (adjusted Bodyweight) IMMER beachten!; Bei PatientInnen mit BMI >30 kg/m²: Adjusted Bodyweight (→ IBW + (ABW-IBW) x 0,33) IBW= ideal body weight; In der Praxis bis zu 40 EQ bei hoher Inflammation (hämodynamisch stabile PatientInnen).

Sonst gilt: REE 18-20 kcal/kgKG/d + Aktivitäts-/Stressfaktor; **1,3 g EW/kgKG**

Flüssigkeitsbedarf je nach Krankheitsbild: CAVE: mögliche Verluste (wie z.B. durch Diarrhoe) ausgleichen.



Ernährungstherapeutische Maßnahmen

- Oral Nutritional Supplements (2x200 ml, Ziel + 400 kcal, 30 g EW) für 28 Tage ab Hospitalisierung

Ergebnis:

- bessere Lebensqualität
- kürzere Krankenhausaufenthalte
- besserer Handkraft
- kürzerer Beatmung mit nicht invasiver respiratorischer Unterstützung (=NIV)



Национальная ассоциация организаций клинического питания и метаболизма



Кафедра анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии лечебного факультета



Отделение реанимации и интенсивной терапии Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко



Российский геронтологический научно-клинический центр

EFFECT OF ORAL NUTRITIONAL SUPPLEMENT INTERVENTION ON RECOVERY OUTCOMES IN PATIENTS HOSPITALIZED WITH COVID-19

PIs: Prof. Sergey Sviridov, MD., PhD., Assoc. Prof. Kirill Krylov, MD.

21-22 May 2021



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN

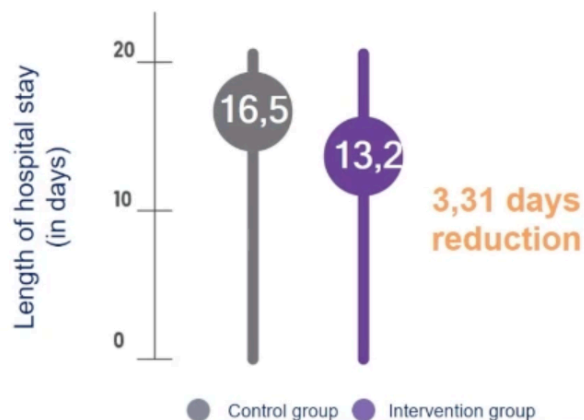


Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Ernährungstherapeutische Maßnahmen

Study results

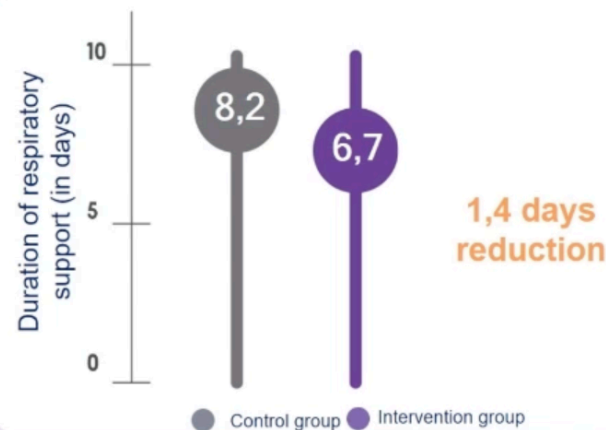
Hospital stay



Shorter duration of hospitalization in the ONS intervention group

16,50 ± 2,9 (C) vs 13,2 ± 2,7 (I) **P=0,0001**

Respiratory support



Shorter duration of respiratory support in the ONS intervention group

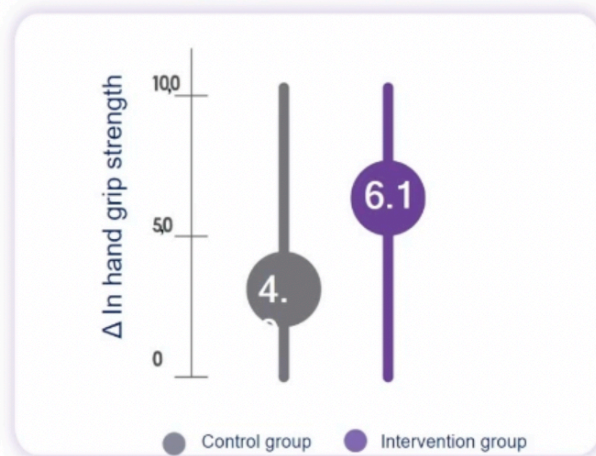
8,2 ± 1,5 (C) vs 6,7 ± 1,3 (I) **P=0,0001**



Ernährungstherapeutische Maßnahmen

Study results

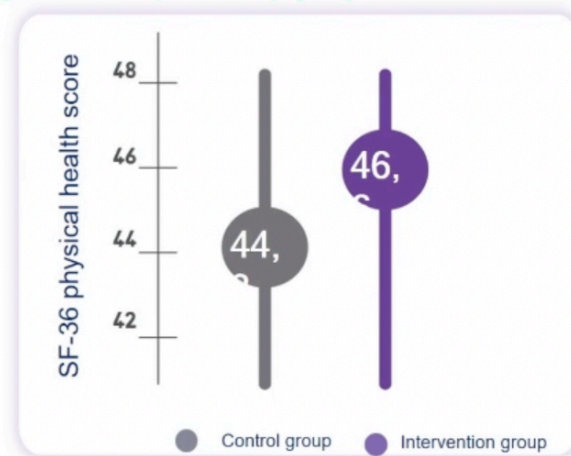
Hand grip strength



Greater improvement in hand grip strength at discharge vs admission in the ONS intervention group

$4,0 \pm 1,1$ (C) vs $6,1 \pm 2,1$ (I) $P=0,0001$

Quality of life (SF-36) physical health score



Higher SF36 Physical Health score after discharge in the ONS intervention group (visit 4)

$44,3 \pm 5,4$ (C) vs $46,6 \pm 6,8$ (I) $P=0,012$



Bedarfsberechnung bei intensivpflichtigen PatientInnen

- Goldstandard: ICU Energiebestimmung mittels indirekter Kalorimetrie; CAVE: mangelnde Praktikabilität und Verfügbarkeit!
- Häufig Einsatz von „**weight-based equations**“.



Bedarfsberechnung bei intensivpflichtigen PatientInnen

- Ziel: **Beginn der enteralen Ernährung 24-36 Stunden nach Übernahme auf die ICU, oder 24 h nach Intubation/ ECMO-Einbau**
- Voraussetzung hierfür: hämodynamische Stabilität (MAP >65mm/Hg, Laktat <4 mmol/l, stabile Dosis Vasopressoren).
- *MEN (minimal enteral nutrition) kann in der Stabilisationsphase mit 10-20 ml/h initiiert werden; Protein-Ziel: <0,8 g EW/kgKG zwischen Tag 1-3* Koekkoek K., et al. (2019)

•

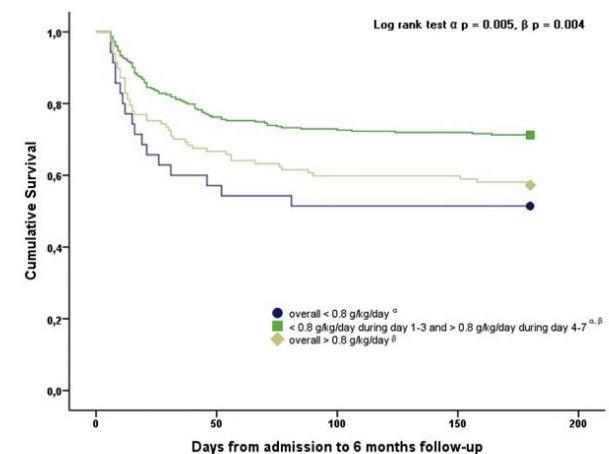


Fig. 2. Six-months survival by Kaplan-Meier estimates for time-dependent protein intake groups.



Energie- und EW-Bedarf bei intensivpflichtigen PatientInnen

Bedarfsberechnung		
Energie	Frühphase: 15-20 kcal/kgABW oder adj.BW*	Entspricht: 70% des Zielvolumens, dies nicht überschreiten in Tag 1-2
	<u>25 kcal/kgABW oder adj. BW</u>	70-100% des Zielvolumens ab Tag 3 (bis 7)
	bis zu 30 kcal/kgABW oder adj.BW bei PatientInnen in postakut Phase oder laufender CRRT**, sowie Beatmung/ ECMO	
Protein	1,3 g EW/kgABW oder adj.BW (1,2-2,0)	Ziel sollte ab Tag 3 erreicht sein
	ca. 2 g EW (1,5-2,5 g) bei Pat. an CRRT**	

*Bei PatientInnen mit BMI >30 kg/m²: Adjusted Bodyweight ($\rightarrow \text{IBW} + (\text{ABW} - \text{IBW}) \times 0,33$);

in Deutschland ICU-pflichtige Covid-19-PatientInnen: 36% BMI 25-30 kg/m², 38 % BMI >30 kg/m²

**CRRT (continuous renal replacement therapy) fordert einen AS-Verlust von 10-20g, bis zu 30% der ICU-Covid-PatientInnen brauchen im Verlauf CRRT



ABER...



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Stoffwechsel und Covid

- PatientInnen sind nach dem 7. Tag ICU-Übernahme hyperkatabol auch unter Relaxierung (120-200% der berechneten Kalorien täglich)

Hypermetabolism and COVID-19

[Pey-Jen Yu](#), MD, ¹ [Hugh Cassiere](#), MD, ¹ [Sarah DeRosa](#), RD, CDN, CNSC, ¹ [Karl Bocchieri](#), MBA, CCP, ¹
[Shiraz Yar](#), RT, ¹ and [Alan Hartman](#), MD ¹

Table 2. Inflammatory Markers.

Patient #	Hospital day (#)	Measured REE (kcal/d)	Measured REE/predicted REE (% predicted)	C-reactive protein (mg/dL)	D-Dimer (ng/mL)
1	8	5186	299	7.11	13,862
2	8	2845	219	0.5	2894
3	22	3052	164	13.36	1160
4	23	4044	192	3.94	980
5	30	3952	202	13.38	2019
6	32	4282	265	14.5	560
7	55	5414	309	12.6	1393

REE, resting energy expenditure.

Yu P. et al., (2020)



Stoffwechsel und Covid

- 1. Woche: normometabol bis leicht hypermetabol (21.3 kcal/kg/d oder 110% geschätzt) bei invasiver Beatmung.
- Im Verlauf dann deutlicher Anstieg und klar erkennbarer langanhaltender (!) Hypermetabolismus (28.1 kcal/kg/d oder 143% geschätzt) von Woche 3 bis Woche 7.

Prolonged progressive
hypermetabolism during COVID-19
hospitalization undetected by
common predictive energy equations

Laura E. Niederer^{a, b}, Hilary Miller^{a, b}, Krista L. Haines^c, Jeroen Molinger^d, John Whittle^e, David B. MacLeod^d, Stephen A. McClave^f, Paul E. Wischmeyer^d  



Stoffwechsel und Covid



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Stoffwechsel und Covid

Indirect Calorimetry Data in COVID-19

NCT:04350073

Initial LEEP-COVID Data

- After day 7: **Considerable variability from day to day exists**

Key Factors To Consider in Setting Goals:

-Age: (Over 70= ↓ kcal/kg/d)

**-Obesity: (30-32 kcal/kg/d IBW:
post-1st ICU wk)**

-Fever: Significant ↑ kcals (500-1000 kcal/d)



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN

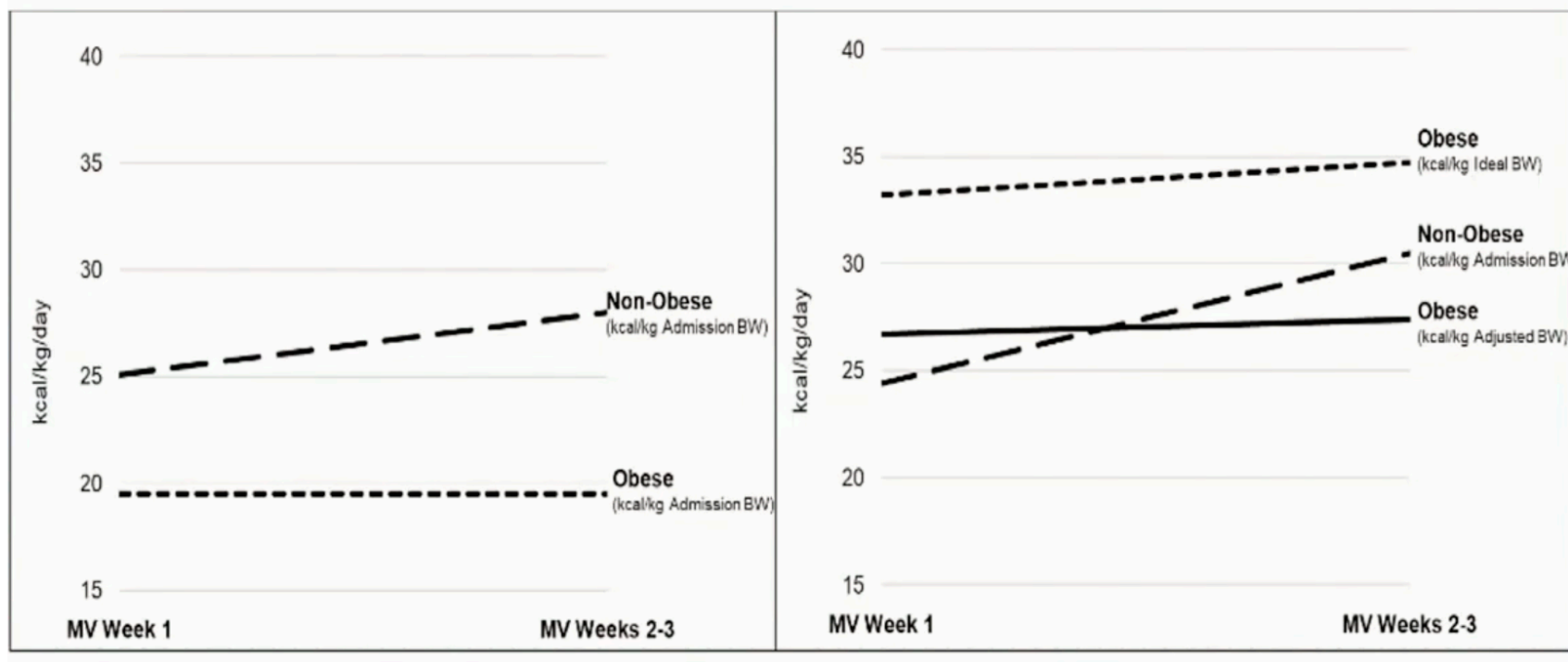


Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

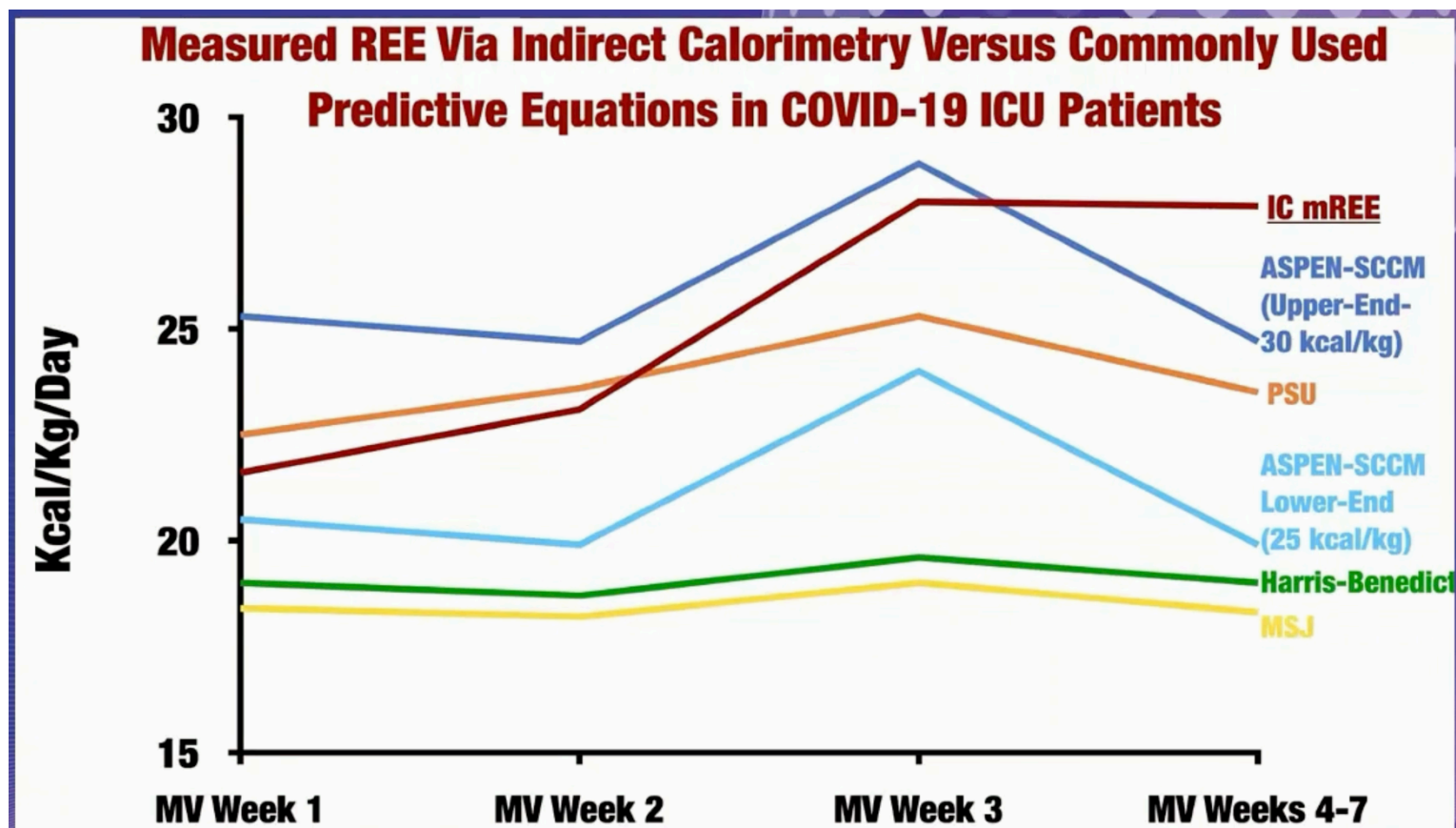
Niederer L., et al. (2020) via Wischmeyer (2021)

Stoffwechsel und Covid

Measured REE Via Indirect Calorimetry in OBESE vs. NON-OBESE COVID-19 ICU Patients



Stoffwechsel und Covid



Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie

- **Unbehandelte Malnutrition:** beeinflusst den Verlauf im Akutgeschehen + Rekonvaleszenz in der „Post-Covid-Phase“ negativ. **70% der hospitalisierten Covid-19 PatientInnen** sind mangelernährt oder weisen ein Malnutrisionsrisiko auf.
- **Kachexie: gekennzeichnet von Gewichtsverlust**
 - Gewichtsverlust von 5% oder mehr des Ausgangsgewichtes (ungewollt)
 - Eingeschränkte Funktionalität
 - metabolische Veränderungen (z.B. Inflammation), Cytokine-Release Syndrom
- **Ursache?**
 - Akutphase-Proteine (IL-6, CRP, Ferritin etc.) —> Dysregulierungen im Stoffwechsel + Proteolyse
 - eingeschränkte Nahrungszufuhr bei krankheitsbedingter Symptomatik
 - Immobilisation
- **ungewollter Gewichtsverlust von über 5% in 37% der Covid-Erkrankungen, bei mittelschweren und schweren Verläufen —> 52%**

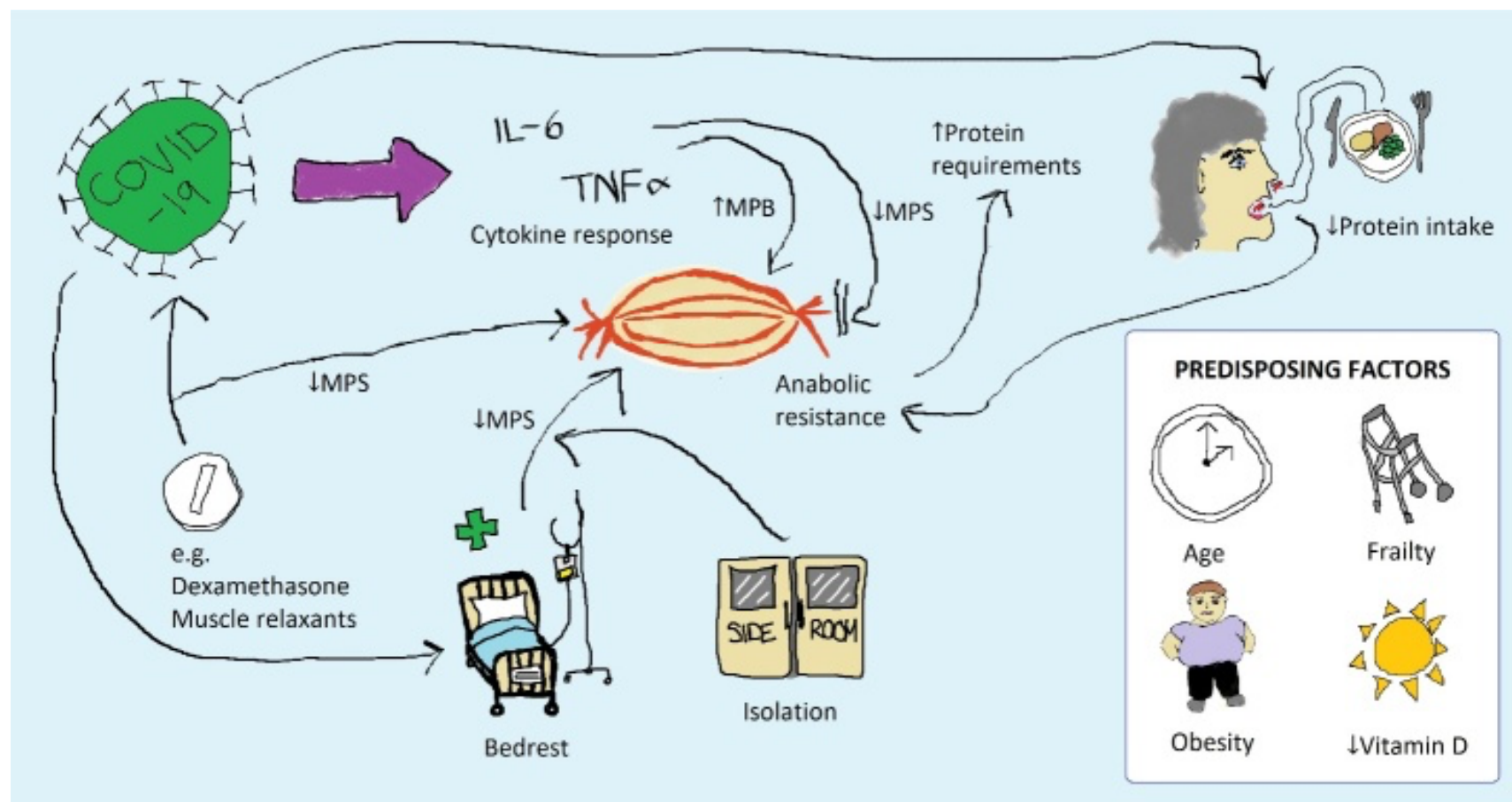


Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie

- **Sarkopenie:** Definiert durch Insuffizienz der Muskulatur: Abnahme der Kraft und Muskelmasse (Qualität und Quantität);
 - Eingeschränkte Funktionalität und Lebensqualität,
 - erhöhte Sturzgefahr
 - und Mortalität;
- Akute Sarkopenie immer assoziiert mit einer Organinsuffizienz jeglicher Art (akute Krankheit), Sarkopenie reduzierter Dicke des Diaphragmas —> respiratorische Insuffizienz?
- Risiko?
 - Adipositas (CAVE: sarkopene Adipositas!), Inflammation, Vitamin-D-Mangel, Mangelernährung, **Immobilität (2 Tage Immobilität -> - 1,7% Muskelmasse, 7 Tage -> - 5,5%),** Covid-Medikation (z.B. Dexamethason)



Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie



Long Covid - Begriffsdefinition

- Akut-COVID = Abklingen der Symptome < 30 Tagen
- Long-COVID (PASC - Post Acute Sequelae of Sars-CoV-2)
= (mind.) ein Symptom > 30 Tagen
- Post-COVID-Syndrom = Multiple Symptome nach > 12 Wochen, „Chronifizierung von Long-Covid“



Post-COVID-Syndrom

Article | [Open Access](#) | Published: 23 June 2021

Long COVID in a prospective cohort of home-isolated patients

Bjørn Blomberg , Kristin Greve-Isdahl Mohn, Karl Albert Brokstad, Fan Zhou, Dagrun Waag Linchausen, Bent-Are Hansen, Sarah Lartey, Therese Bredholt Onyango, Kanika Kuwelker, Marianne Sævik, Hauke Bartsch, Camilla Tøndel, Bård Reiakvam Kittang, Bergen COVID-19 Research Group, Rebecca Jane Cox  & Nina Langeland 

Nature Medicine (2021) | [Cite this article](#)

- 61% (189/312) zeigte anhaltende Symptomatik 6 Monate nach initialer Infektion
- Ursache für Long-Covid noch nicht gänzlich geklärt
- Jedoch: Kein Zusammenhang mit dem Schweregrad der Infektion



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Post-COVID-Syndrom

- Internationale Umfrage von 3762 Menschen
 - 56 Länder
 - 8,4% hospitalisiert
 - 96% haben Symptome für über 90 Tage
- Nach 6 Monaten am häufigsten bestehend:
 - Fatigue (78%)
 - PEM (post exertional malaise) = Symptomverschlechterung nach Anstrengung (72%)
 - Kognitive Dysfunktion (55%), bei 87% zeigte Diagnostik keine Ergebnisse
 - **45% reduzierte Arbeitsstunden, 22% nicht berufsfähig**



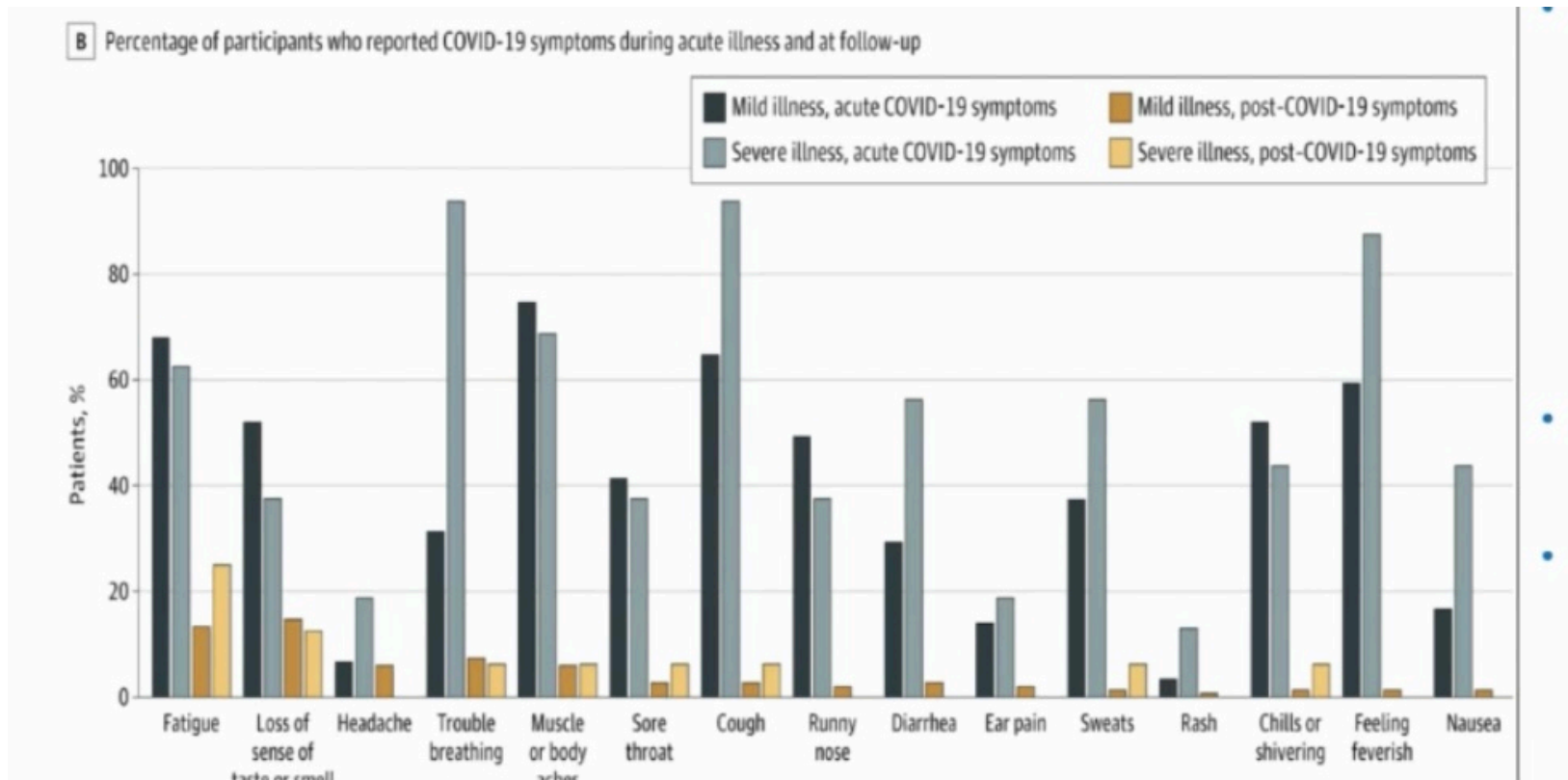
Post-COVID-Syndrom

- **Geruchs- und Geschmacksverlust:** 22% leiden an Veränderung auch noch nach 6 Monaten ->olfaktorische Halluzinationen; Folge von nasaler Inflammation und Zerstörung olfaktorischer Supportzellen; Regeneration und Remyelierung kann bis zu Monaten dauern.
- **Respiratorisch:** Kurzatmigkeit bei 38% nach 6 Monaten
- **Muskel-, und Gliederschmerzen** nach 6 Monaten 44%
- uvm. Geschlechtsorgane, kardiovaskulär, immunologisch, dermatologisch..



Post-COVID-Syndrom

- Kein kausaler Zusammenhang zwischen anhaltender Symptomatik und schwere des Verlaufs



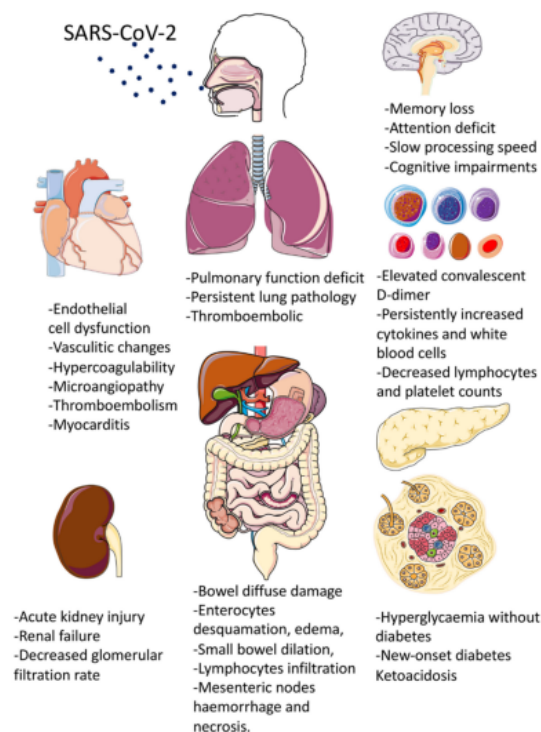
Post-COVID-Syndrom - Effect auf verschiedene Organsysteme

Yan et al. (2021)

Review

Long COVID-19 Syndrome: A Comprehensive Review of Its Effect on Various Organ Systems and Recommendation on Rehabilitation Plans

Zhipeng Yan ^{1,*},[†] , Ming Yang ^{2,†}  and Ching-Lung Lai ^{1,*}



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT WIEN



Allgemeines Krankenhaus
der Stadt Wien

Post-COVID-Syndrom - Effect auf verschiedene Organsysteme

- Langzeitsymptomatik als Folge von Organ- und Gewebsschädigung während aktiver Infektion
 - zunehmend mit schwere des Verlaufs und vorbestehenden Erkrankungen
- 41% (schwerer) Hospitalisierungen zeigen pulmonale Symptomatik (63% mit Pathologie in der Bildgebung) nach 100 Tagen
- 14,2 % PEs (Pulmonalembolien in allen Hospitalisierungen (in 27% der ICU-Aufenthalten)
- Myokarditis: 20% Mortalität, anhaltenden Subklinische Myokarditis oder Rhythmusstörungen



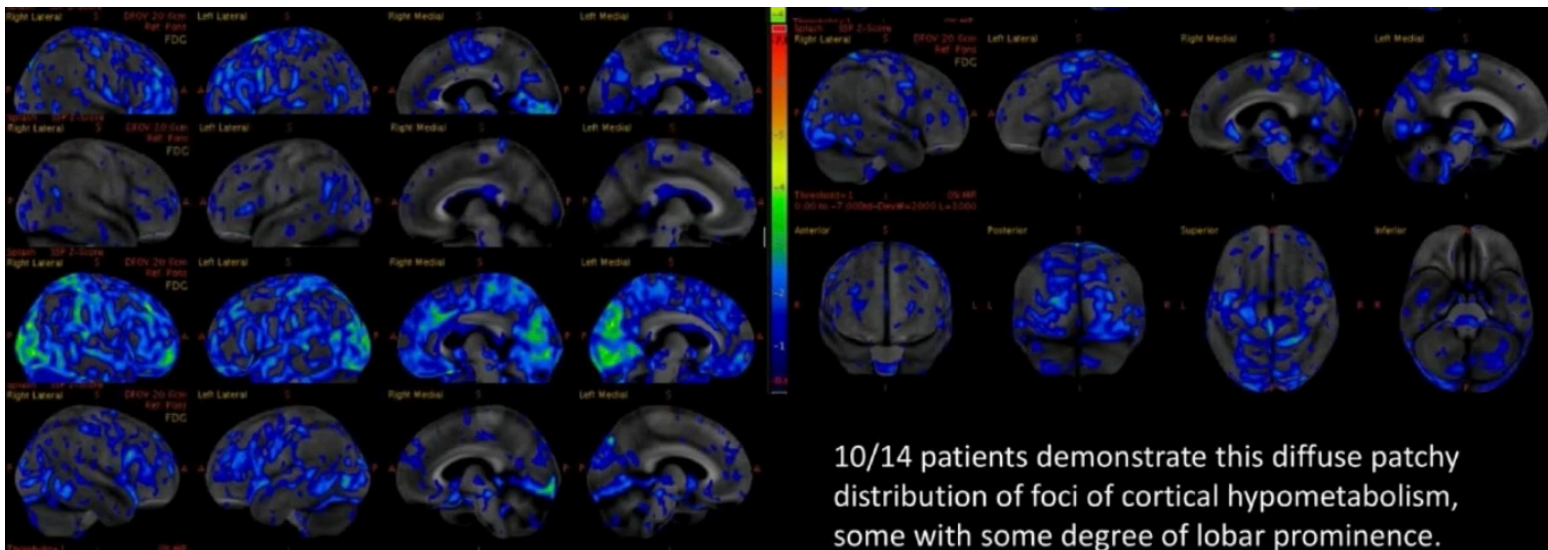
Post-COVID-Syndrom - Effect auf verschiedene Organsysteme

- Renale Funktion nach AKI (acute kidney injury) - 60% erlangen wieder vollständige Organfunktion
- Eingeschränkte Leberfunktion (abnormale Erhöhung von ALAT, ASAT, GGT) bei hospitalisierten PatientInnen noch 8 Wochen nach Entlassung
- Dominante Neurologische Veränderungen (durch zytokininduzierte zelluläre Schäden, virale Infiltration im ZNS)
- —> Hypoxie als Ursache im Verdacht: Neuronen mit hohem metabolischem Bedarf an Sauerstoff werden dysfunktional und hypometabol (ähnliches klinisches Bild wie bei Fibromyalgie und CFS - chronic fatigue syndrom)



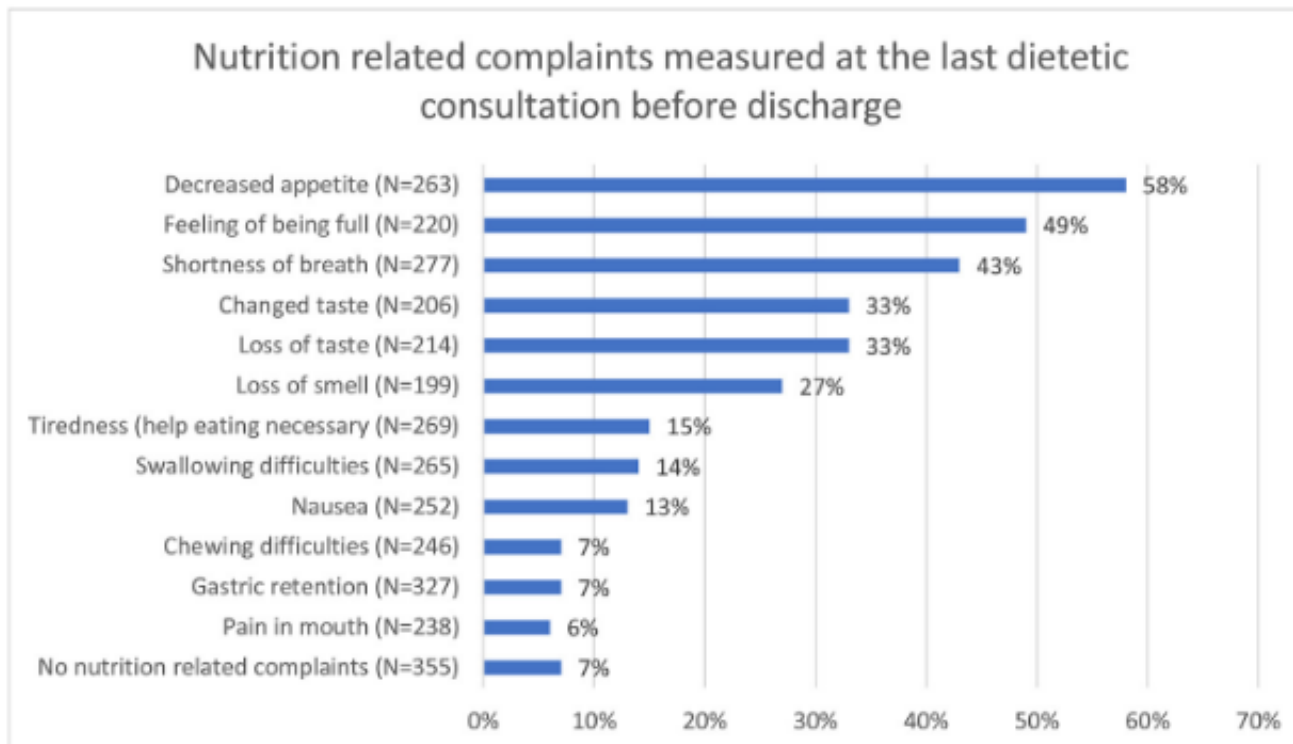
Post-COVID-Syndrom

- PatientInnen mit Post-COVID-Syndrom zeigen oftmals erhöhte Zytokine, aber KEINE anderweitig erhöhten Entzündungsmarker im Labor
- Möglicher Zusammenhang mit Hypometabolismus ersichtlich im PET-CT



Post-COVID-Syndrom - Malnutrition

- 407 hospitalisierte PatientInnen - 73% Risiko für Sarkopenie (gemessen an SARC-F)
- Verteilung ernährungsbezogener Symptomatik:



Wierdsma et al. (2021)

Post-COVID-Syndrom - Malnutrition

- 121 PatientInnen
- Sarkopene PatientInnen
 - längere Krankenhausaufenthalte - 55 vs. 28 days
 - höhere Mortalität - 17,2% vs. 2,2%

Prognostic Implication of Baseline Sarcopenia for Length of Hospital Stay and Survival in Patients With Coronavirus Disease 2019

Ji-Won Kim ¹, Jun Sik Yoon ², Eun Jin Kim ³, Hyo-Lim Hong ⁴, Hyun Hee Kwon ⁴,
Chi Young Jung ³, Kyung Chan Kim ³, Yu Sub Sung ^{5 6}, Sung-Hoon Park ¹, Seong-Kyu Kim ¹,
Jung-Yoon Choe ¹



DANKE FÜRS ZUHÖREN!

Quellen

- Anker M., Landmesser U., von Haehling S., et al- (2020) Weight loss, malnutrition, and cachexia in COVID-19: facts and numbers, Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 2021, 12:9-13.
- Barazzoni R. et al. (2020) ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection, Clinical Nutrition.
- Davis H., Assaf G., McCorkell L., et al. (2020) Characterizing Long Covid in an International Cohort: 7 Months of Symptoms and their impact. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.12.24.20248802>.
- Guan W., Yu Hu, N., Lian C., et al. (2020) Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China, New England Journal of Medicine
- Guedj E., Campion J., Dudouet P. et al (2021) 18F-FDG brain PET hypometabolism in patients with long COVID. Eur J Nucl Med Mol Imaging. Aug;48(9):2823-2833.
- Gunar E., Hartl W., Kreymann K., et al. (2018) DGEM-Leitlinie: „Klinische Ernährung in der Intensivmedizin“, S2k-Leitlinie (AWMF-Registernummer 073-004) der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) sowie den Fachgesellschaften Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH), Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN), Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK), Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) und Deutsche Sepsis-Gesellschaft (DSG) , 43: 341–408.
- ICNARC (2020) ICNARC report on COVID-19 in critical care.
- Kim JW, Yoon JS, Kim EJ. et al. (2021) Prognostic Implication of Baseline Sarcopenia for Length of Hospital Stay and Survival in Patients With Coronavirus Disease 2019. J Gerontol A Biol Sci Med Sci.13;76(8):e110-e116.
- Koekkoek K., Van Setten, c., Olthof, L., et al. (2019) Timing of PROTein INtake and Clinical Outcomes of Adult Critically Ill Patients on Prolonged Mechanical VENTilation: The PROTINVENT Retrospective Study, Clinical Nutrition (38)



Quellen

- Lin L., Jiang X., Zhang Z., et al. (2020) Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection, Gut 69(6).
- Martindale R., Patel J., Taylor B., et al. (2020) Nutrition Therapy in the Patient with Covid-19 Disease Requiring ICU Care.
- McClave S., Taylor B., Martindale R. et al. (2016) Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N), Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 40(2).
- Meng L., Qiu H., Wan L., et al. (2020) Intubation and Ventilation amid the COVID-19 Outbreak. Anesthesiology.
- Merker M., Felder M., Gueissaz L., et al. (2020) Association of Baseline Inflammation With Effectiveness of Nutritional Support Among Patients With Disease-Related Malnutrition, A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial, JAMA Netw Open.
- Niederer L., Miller H., Haines, K. et al. (2021) Prolonged Progressive Hypermetabolism during COVID-19 hospitalization, Undetected by common predictive Equations, Clinical Nutrition ESPEN, 03.08.2021.
- Ochoa J., Cardenas D., Goiburu M., et al (2020) Lessons Learned in Nutrition Therapy in Patients with severe COVID-19, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.
- Singer P., Reintam Blaser A., Berger M. et al. (2019) ESPEN guidelines on clinical nutrition in the intensive care unit, Clinical Nutrition 38 (48-79).
- Simonett A., Chetboun M., Poissy J., et al. (2020) High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation, Obesity: Silver Spring 28 (7).



Quellen

- Sviridov S.V., Krylov K.Y., Vedenina I.V., Rubanes M. (2020) The Effects of Oral Nutritional Support on the Ability of the COVID-19 Patients to Recover: A Prospective, Open, Multicenter, Comparative in Two Groups, Observational Study // Clinical nutrition and metabolism. Vol.1/4(165-177).
- Van der Linden D., Schuurman I. (2020) Nutritional Guidance During Recovery From Covid-19, dietheek.
- Welch C., Greig C., Masud T., et al. (2020) Covid-19 and Acute Sarkopenia, Aging an Disease, Volume 11, Number 6.
- Whittle J., Molinger J., MacLeod D., et al (2020) Persistent hypermetabolism and longitudinal energy expenditure in critically ill patients with COVID-19, Critical Care 24, 581.
- Wierdsma NJ., Kruizenga HM., Konings LA. et al. (2021) Poor nutritional status, risk of sarcopenia and nutrition related complaints are prevalent in COVID-19 patients during and after hospital admission. Clin Nutr ESPEN. 2021 Jun;43:369-376.
- Yan Z., Yang M., Lai CL. (2021) Long COVID-19 Syndrome: A Comprehensive Review of Its Effect on Various Organ Systems and Recommendation on Rehabilitation Plans. Biomedicines. Aug 5;9(8):966.
- Yu P., Cassiere H., DeRosa S., et al. (2020) Hypermetabolism and Coronavirus Disease 2019, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 44(7).

