

# Long COVID, ME/CFS und Co - gibt es eine Perspektive?

Katharina Kurz

Univ.-Klinik für Innere Medizin II, Innsbruck



Universitätsklinik  
für Innere Medizin II Innsbruck

(Infektiologie, Immunologie, Tropenmedizin, Rheumatologie, Pneumologie)



MEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT  
INNSBRUCK

# Post-infektiöse Folgezustände bzw. PAIS (Post-akute Infektionssyndrome)

AUSTRIA PRESSE AGENTUR

SCIENCE

News ▾

Themen

Termine

Partner

Medienkooperationen ▾

Suche

Über uns



sozialministerium.gv.at/Services/Aktuelles/Archiv-2024/postvirale-syndrome.html



Bundesministerium  
Arbeit, Soziales, Gesundheit,  
Pflege und Konsumentenschutz

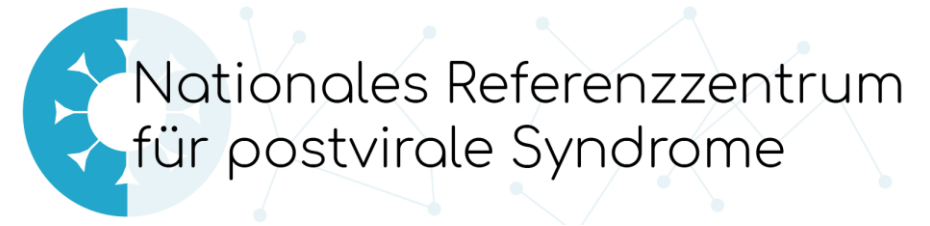
Services

🏠 > Services > Aktuelles > Archiv 2024 > Nationales Referenzzentrum für postvirale Syndrome eingerichtet

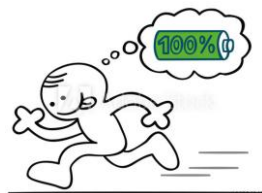
POLITIK / APA / 19.11.2024, 10:50

## ME/CFS - Neuer Plan zur Versorgung postakuter Infektionssyndrome

Gesundheitsminister Johannes Rauch (Grüne) hat am Dienstag den Nationalen Aktionsplan zu postakuten Infektionssyndromen vorgestellt, der sich mit Erkrankungen wie etwa Post Covid, ME/CFS, POTS, Fibromyalgie, reaktiver Arthritis oder chronischen Epstein-Barr-Virus-Infektionen beschäftigt. Empfohlen wird bessere Diagnostik, spezialisierte Anlaufstellen, verbesserte soziale Absicherung, Gutachter-Schulungen, mehr Forschung sowie bessere Bedingungen für Kinder und Jugendliche.



## Seit Pandemie zunehmend mehr Betroffene: jung, nicht arbeitsfähig



### Wichtige Rolle bei Forschung zu PAIS und ME/CFS im nationalen und internationalen Bereich

Durch die Corona-Pandemie erhielten postvirale Syndrome wie Long COVID und ME/CFS zusätzliche Bedeutung. In Österreich geht man von bis zu 80.000 Betroffenen von ME/CFS aus. Durch das Fehlen eines klaren Biomarkers ist der Weg zur korrekten Diagnose noch immer langwierig. Krankheitsbilder und die Möglichkeiten zur Behandlung sind sehr unterschiedlich. Für die Versorgung von Betroffenen müssen oft verschiedene medizinische Disziplinen zusammenarbeiten.

"Der Leidensdruck der Betroffenen mit postviralen Erkrankungen wie ME/CFS oder Long COVID ist groß. Das Referenzzentrum wird dazu beitragen, dass neueste wissenschaftliche Erkenntnisse rasch an alle Mitarbeiter:innen im Gesundheitssystem gehen. So verbessern wir die medizinische Versorgung und die Lebensqualität der Betroffenen." - Bundesminister Johannes Rauch

# Online-Umfrage: 1950 Patienten in Tirol und 1060 in Südtirol (nicht hospitalisiert)

**Responder: Arbeitende Bevölkerung**  
**Frauen: Tirol: 65.1%, Südtirol: 68.3%**



The screenshot shows the CHES website for the 'Studie zur Gesundheit nach COVID-19'. The header includes the CHES logo and navigation links: Home, Informationen zur Umfrage, Fragebogen ausfüllen, and Fragen & Antworten. Below the header are logos for participating institutions: LAND TIROL, tirol kliniken, MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT INNSBRUCK, IGAM, reha innsbruck, and AKUTE SOMMER FÜR TIROL. A hand-drawn 'Online Survey' bubble is overlaid on the right. The main content area has three columns: 1. 'Informationen zur Umfrage' with a photo of people at a table and text inviting to an anonymous survey. 2. 'Fragebogen ausfüllen' with a photo of a hand pointing at a document and a red 'Fragebogen starten' button. 3. 'Fragen & Antworten' with a photo of books and two bullet points: 'Wer kann an der Fragebogenuntersuchung teilnehmen?' and 'An wen kann ich mich bei weiteren Fragen wenden?'.

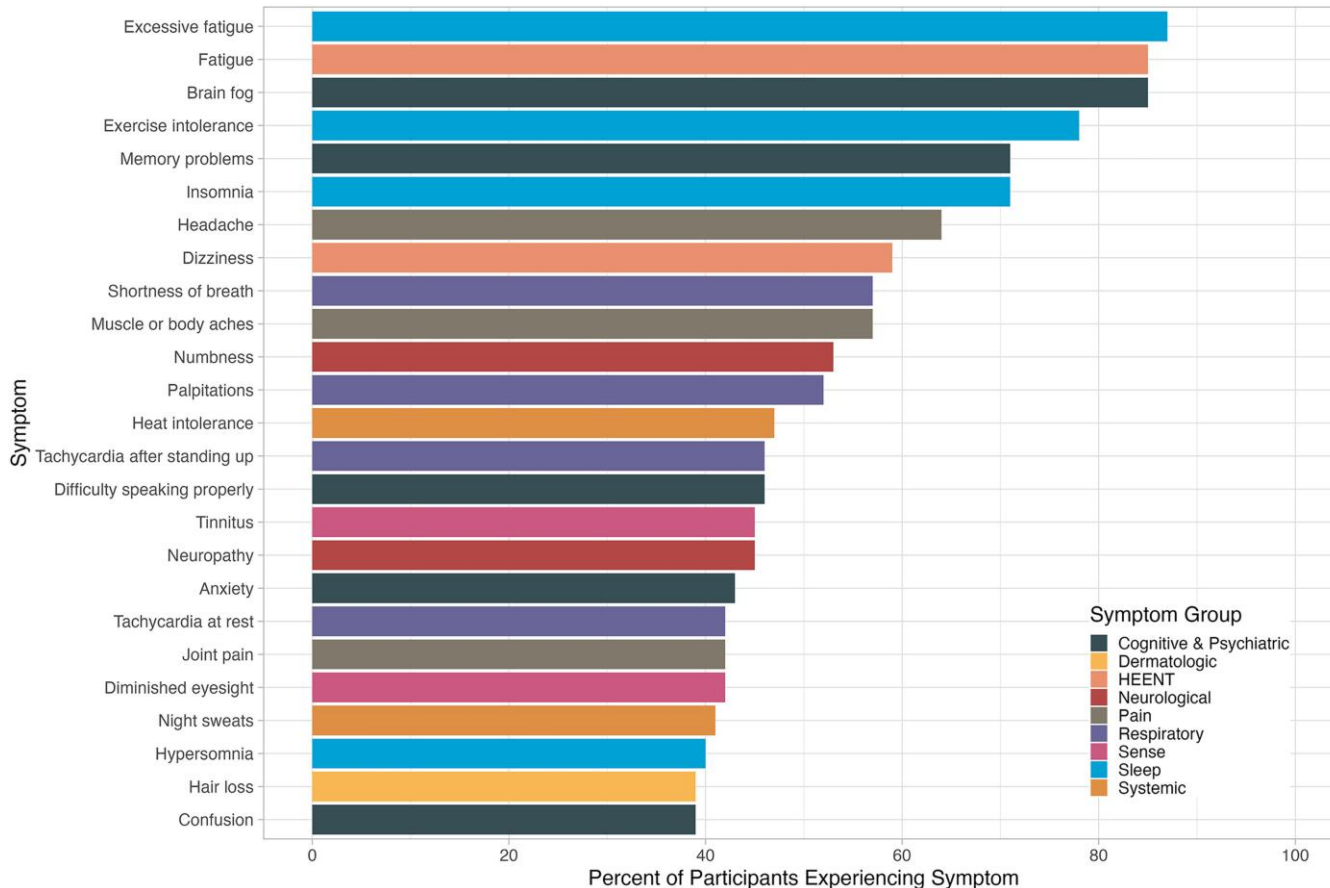
- viele Patienten mit Symptomen in mehreren Organen während der akuten Infektion
- Je mehr Akut-Symptome, desto mehr chronische Symptome
- Nach COVID gibt es leichte, mittelschwere und sehr schwere Verläufe mit mehreren Symptomen
- Frauen sind häufiger betroffen
- **Tirol:** 75 % der Tiroler Kohorte (Durchschnittsalter 43 Jahre, 63 % Frauen 49,3 % hatten mindestens eine Begleiterkrankung) berichten von einer Verringerung der körperlichen Leistungsfähigkeit nach mehr als 28 Tagen, davon 6,7 % auf < 50 %. Mehr als 40 % beschreiben ihre Genesung als nicht abgeschlossen

Sahanic, et al., Clin Inf Diseases 2022

- consistent with Sudre et al., Nature Medicine 2021

# Long/Post Covid= Persistierende Symptome nach Covid-19

ICD-Code: U09.9 für „Post-COVID-19-Zustand, nicht näher bezeichnet“



- Die häufigsten Symptome nach >6 Monaten waren Müdigkeit, Brainfog, PEM und kognitive Dysfunktion
- 85,9 % der Teilnehmer (95 % CI, 84,8 % bis 87,0 %) erlitten Rückfälle, die in erster Linie durch Bewegung, körperliche oder geistige Aktivität und Stress ausgelöst wurden
- 1700 Befragte (45,2 %) benötigten im Vergleich zu vor ihrer Erkrankung eine reduzierte Arbeitszeit, und weitere 839 (22,3 %) waren zum Zeitpunkt der Umfrage aufgrund ihrer Erkrankung nicht berufstätig. Kognitive Dysfunktionen oder Gedächtnisprobleme waren in allen Altersgruppen häufig (~88 %)

Davis HE et al Eclinical Medicine 2023 und Sawano M et al The American Journal of Medicine 2025



# Long Covid Risikofaktoren

noch nicht genau definiert laut Uptodate,

v.a. aber:

- Mittleres Alter und erhöhter Body-Mass-Index
- Frauen  $\geq 20$  Jahre
- Vorerkrankungen (z. B. Depressionen, Angstzustände, Allergien, obstruktive Lungenerkrankungen, unbehandelte obstruktive Schlafapnoe, Typ-2-Diabetes Bindegewebserkrankungen)
- **Schwerer akuter COVID-19-Verlauf mit vielen Symptomen**
- **Viel Stress vor Infektion, Hohe Leistungsbereitschaft/ Perfektionismus...**
- **Frauen aus dem Gesundheitsbereich (v.a. Pflege, Psychologen, Lehrer...)**

## Multisymptom-komplex

### **Fatigue**

Schmerzen

Kurzatmigkeit

Herzrasen, Schwindel

Verdauungsproblem, Übelkeit

Konzentrationsstörungen

Vergesslichkeit

Schlafstörungen

Depressive und ängstliche Symptome



# Persistierende Symptome nach Covid-19 - Prognose?

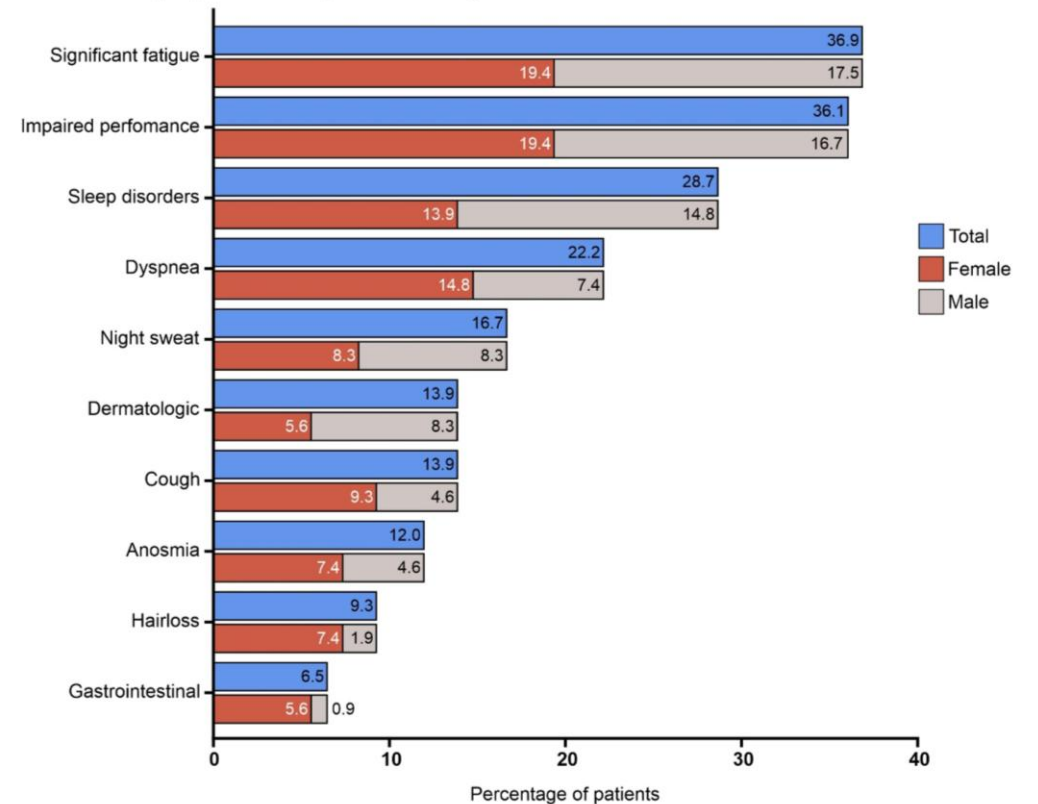
## Uptodate:

- Deutliche spontane Abnahme der Symptomatik im Laufe der Zeit, große Variabilität bei Symptomverbesserung Müdigkeit, Atemnot, Engegefühl in der Brust, Muskel-Skelett-Schmerzen, kognitive Beeinträchtigungen und psychische Auswirkungen können über Monate hinweg anhalten
- Laut Uptodate im Mittel 9 Monate bei hospitalisierten Patienten, 4 Monate bei nicht-hospitalisierten
- 15 % hatten nach 1 Jahr noch Symptome: ME/CFS!

## Andere Quellen:

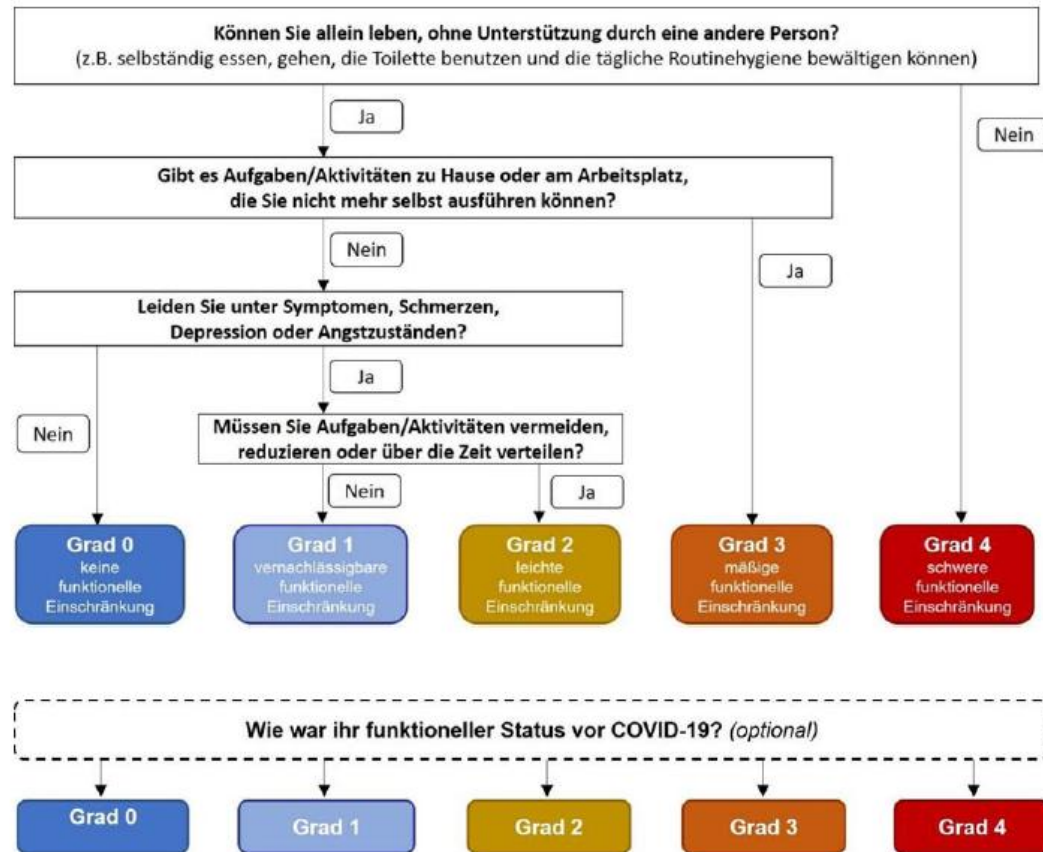
- Aktuelle Studien und ein Review mit Metaanalyse zeigen, dass **etwa ½ der Symptome nach 4 Monaten und ca. ¼ der Symptome nach 15 Monaten verschwunden sind**
- zu Beginn der Long-COVID-Erkrankung gute Chance auf Besserung oder gar Ausheilung der Symptomatik, nach einigen Monaten starke Tendenz zur Chronifizierung der Symptome:
- **85 % der LC-Patienten mit persistierenden Beschwerden nach 2 Monaten hatten auch ein ganzes Jahr nach Krankheitsbeginn noch Symptome**
- Wissen über diese schwerwiegende Krankheit oft gering/ Fehldiagnosen häufig
- Symptomatik und Leistungsfähigkeit nach schwerem Covid-19 Verlauf bessern sich im Rahmen **einer postakuten frühen, multimodalen Rehabilitation**

Persistent symptoms at 1-year follow-up



Sahanic S et al., ERJ open 2023

# Leistungseinschränkung: KLOK-Skala, FAS



## FAS: Fatigue Assessment Score

Die folgenden zehn Aussagen betreffen Ihr normales Befinden. Bitte umkreisen Sie die Antwort, die am besten zu Ihnen passt. Beantworten Sie bitte jede Frage, auch wenn Sie momentan keine Beschwerden haben. Sie können pro Aussage zwischen 5 Antwortmöglichkeiten wählen, variierend von 'niemals' bis 'immer'.

- 1. **niemals**
- 2. **manchmal** (d.h. monatlich oder weniger)
- 3. **regelmäßig** (d.h. ein paar Mal pro Monat)
- 4. **oft** (d.h. wöchentlich)
- 5. **immer** (d.h. täglich)

	niemals	manchmal	regelmäßig	oft	immer
1. Ich leide unter Ermüdungserscheinungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ich bin schnell müde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ich finde, dass ich an einem Tag wenig mache	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ich habe genug Energie für den Alltag.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Körperlich fühle ich mich erschöpft.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Es fällt mir schwer Sachen anzufangen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Es fällt mir schwer klar zu denken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ich habe keine Lust etwas zu unternehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ich fühle mich geistig erschöpft.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Wenn ich mit etwas beschäftigt bin, kann ich mich gut darauf konzentrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Klinische Tests: Atemmuskelfkraft, Handkraft, OMST, 6MWT



# Kanadische Konsensuskriterien

## Kanadische Kriterien für die Diagnose CFS/ME

Carruthers BM Myalgic encephalomyelitis/Chronic fatigue syndroms: International Consensus Criteria 2003

### Patienteninformation

Name ..... Vorname .....  
geb. .... Datum .....

Bitte kreuzen Sie die für Sie zutreffenden Symptome an.

### 1. Erschöpfung/Fatigue und Zustandsverschlechterung nach Belastung

- deutliches Ausmaß einer neu aufgetretenen, anderweitig nicht erklärbaren, andauernden körperlichen oder mentalen Erschöpfung, die zu einer erheblichen Reduktion des Aktivitätsniveaus führt
- Erschöpfung, Verstärkung des schweren Krankheitsgefühls und/oder Schmerzen nach Belastung mit einer verzögerten Erholungsphase (meist mehr als 24 Stunden, kann Tage dauern)
- Die Symptome können durch jede Art von körperlicher oder mentaler Anstrengung oder Stress verschlechtert werden

### 2. Schlafstörungen

- Einschlafstörungen
- Durchschlafstörungen
- Veränderter Tag-Nacht-Rhythmus
- Schlaf führt zu keiner Erholung

### 3. Schmerzen

- Gelenkschmerzen
- Muskelschmerzen
- Kopfschmerzen

### 4. Neurologische/Kognitive Manifestation

- Beeinträchtigung der Konzentrationsfähigkeit und des Kurzzeitgedächtnisses
  - Schwierigkeiten mit der Informationsverarbeitung
  - Wortfindungsstörungen
  - Lesestörungen
  - Wahrnehmungs- und Sinnesstörungen
  - Desorientierung oder Verwirrung
  - Bewegungskoordinationsstörungen
- Es kommt zu Überlastungserscheinungen (Rückfälle und/oder Ängste) durch: zu viele Informationen, zu viele Sinneseindrücke (zB Licht, Lärm) zu viel Stress

### 5. Autonome Manifestation

- Schnelle Lagewechsel (v.a. Liegen zum Stehen) führen zu Schwindel und/oder "Schwarzwerden vor Augen"
- Bei Lagewechsel tritt Herzrasen auf (POTS)
- Schwindel und Benommenheit
- Extreme Blässe
- Darmstörungen (diffuse Schmerzen, Brennen, Blähungen)
- Blasenstörungen
- Palpitation (Herzklopfen)
- Atemnot bei leichter Belastung

### 6. Neuroendokrine Manifestation

- Anpassung Körpertemperatur gestört
- Schwitzen, fiebriges Gefühl
- Hitze oder Kälte nicht gut vertragen
- Kalte Extremitäten (kalte Hände oder Füße)
- Gewichtszunahme oder abnormaler Appetit
- Gewichtsabnahme
- Stress ist schlechter zu verarbeiten Stress führt zu einer Verstärkung der Erschöpfung und emotionaler Unsicherheit

### 7. Immunologische Manifestationen

- Schmerzhafte Lymphknoten
- Wiederkehrende Halsschmerzen
- Neue Allergien/ Bereits bestehende Allergien haben sich verändert
- Grippe Ähnliche Symptome oder allgemeines Krankheitsgefühl
- Überempfindlichkeit, Unverträglichkeit von Nahrungsmitteln, Medikamenten, Chemikalien

Carruthers BM, Kumar Jain A, De Meirleir KL, et al. Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrom: Clinical Working Case Definition, Diagnostic and Treatment Protocols. Journal of Chronic Fatigue Syndrom 2003;11(1):7-97.



# Myalgische Enzephalitis/Chronisches Fatigue Syndrom (ME/CFS)

Typisch: **Patient berichtet, dass er arbeiten will, es aber einfach nicht geht, “weil der Akku leer ist”**

Physische Belastbarkeit und mentale Belastbarkeit können individuell sehr stark variieren- Patienten mit “leichtem CFS” können z.B. Teilzeit arbeiten, Patienten mit sehr schwerem CFS können das Haus oft nicht verlassen

Prävalenz in der Bevölkerung lag bei ca 0.9 %- 2 % (vor Covid-19)- laut Schätzung Verdopplung der Betroffenen durch Pandemie...



**CAVE: hohe Dunkelziffer- Ca 10 % haben die korrekte Diagnose...**

da durch die multiplen Symptome bei meist unauffälligem Labor und oft normalen Befunde in der Bildgebung (Schmerzen) die Beschwerden häufig einer psychiatrischen/psychosomatischen Erkrankung/Hypochondrie zugeschrieben wurden- Patienten haben oft jahrelange Abklärung bei vielen Ärzten hinter sich, bevor die Diagnose gestellt wird- unzureichende Versorgung...

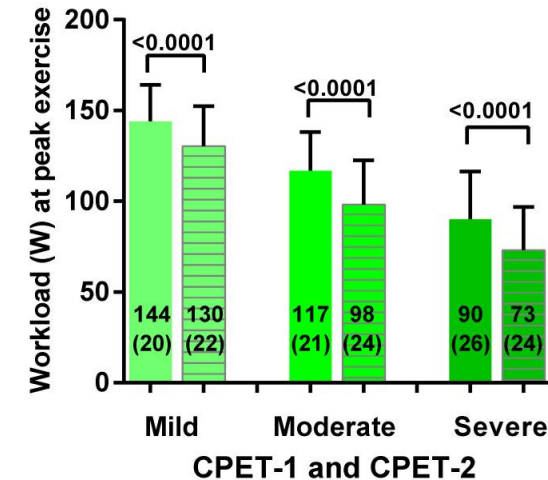


Universitätsklinik  
für Innere Medizin II Innsbruck

(Infektiologie, Immunologie, Tropenmedizin, Rheumatologie, Pneumologie)

# Post Exertional Malaise (PEM)

- Verschlimmerung der Symptome nach einer körperlichen, geistigen oder emotionalen Anstrengung
- Anders als „normale Ermüdung“ einer gesunden Person nach einer Aktivität, Anstrengung oder Stress
- „Crash“ im Sinne einer sehr starken Energielosigkeit nach geringen körperlichen, kognitiven oder emotionalen Anstrengungen
- Leitsymptom des Chronischen-Fatigue-Syndroms (ME/CFS: > 14 h)
- **Wichtig: PEM frühzeitig zu erkennen** kann Überforderung vorbeugen/verhindern und helfen, „Überanstrengungen“ im Alltag zu vermeiden



Signifikante Verschlechterung der Leistung bei Spiroergometrie (oben) am nächsten Tag bei ME/CFS bzw. der Handkraft nach 1 h (Van Campen et al Healthcare 2020)



## Schweregrade

### mild

- **Leichte Haushaltstätigkeiten noch möglich** (manche mit Unterstützung)
- **Mobilitätseinschränkungen** möglich
- Die meisten sind weiterhin in Beruf oder Ausbildung, müssen dafür aber auf Freizeitaktivitäten verzichten
- Oft **reduzierte Arbeitszeiten** und mehr Freizeittage benötigt
- Das Wochenende wird zur Erholung genutzt, um die Woche zu meistern



### moderat

- **Einschränkungen in Mobilität und allen alltäglichen Aktivitäten**
- Schwankungen der Symptomschwere und Aktivitätsgestaltung
- Üblicherweise **keine Arbeit oder Ausbildung mehr möglich**
- Tägliche Erholungszeiten benötigt
- Der Nachtschlaf ist gestört und von schlechter Qualität



gemäß NICE Guideline (2021)

### schwer

- **Alltagsaktivitäten nicht möglich: eigenständig nur minimale Aktivitäten**
- Schwerwiegende **kognitive Einschränkungen**
- Häufig **Rollstuhl** benötigt
- **Oft hausgebunden, die meiste Zeit muss im Bett verbracht werden**
- Oft **extreme Reizsensibilität** (Licht und Geräusche)



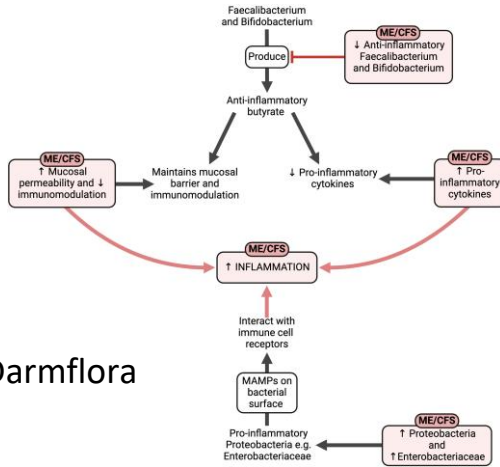
### sehr schwer

- Den ganzen Tag **bettgebunden und pflegebedürftig\***
- Unterstützung bei der pers. Hygiene und der Nahrungsaufnahme notwendig
- **Extreme Sensibilität** gegenüber sensorischen Reizen
- Gelegentlich schwere **Schluckstörung** und **Sondenernährung** erforderlich

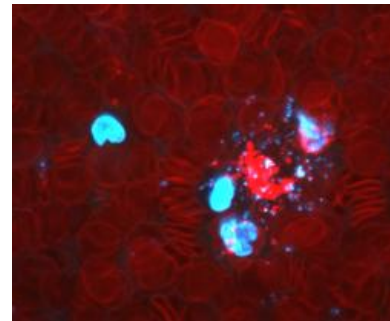


\*Pflegebedürftigkeit und Behinderung können bereits ab niedrigeren Schweregraden vorliegen

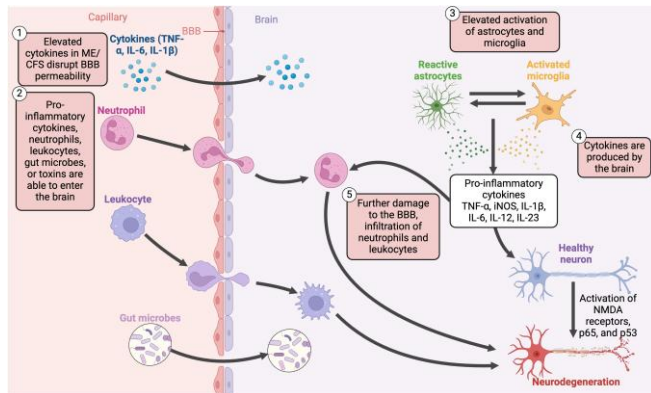
# ME/CFS: Mögliche Ursachen



Dysbiose der Darmflora



Microclots



Neuroinflammation

## Replizierte Befunde bei ME/CFS und Long COVID



Befund	ME/CFS	Long COVID
Reduzierter Zerebraler Blutfluss	Ichise, 1992 Schwartz, 1994 Schwartz, 1994 Goldstein, 1995 Costa, 1995 Goldberg, 1997 Abu-Judeh, 1998 Kuratsune, 2002 Yoshiuchi, 2006	Biswal, 2011 Shungu, 2012 Gay, 2016 Natelson, 2017 Campen, 2020 Campen, 2021 Li, 2021 Campen & Visser, 2022
Endotheliale Dysfunktion	Newton, 2011 Scherbakov, 2020 Blauensteiner, 2021 Sørland, 2021	Haffke, 2022 Bertinat, 2022 Flaskamp, 2022
Autoantikörper gegen G-Protein gekoppelte Rezeptoren	Tanaka, 2003 Yamamoto, 2012 Loebel, 2016 Fujii, 2020 Bynke, 2020	Szklarski, 2021 Freitag, 2021 Gravelsina, 2022 Sotzny, 2022
Regionaler Hypometabolismus im Zentralen Nervensystem	Tirelli, 1998	Siessmeier, 2003
Verringerte periphere Sauerstoffversorgung	McCully & Natelson, 1999 Tanaka, 2002 McCully, 2004 Neary, 2008	Vermeulen, 2014 Melamed, 2019 Joseph, 2021
Erhöhte ventrikuläre Laktatlevel	Mathew, 2008 Murrough, 2010 Shungu, 2012	Natelson, 2017 Natelson, 2017 Mueller, 2019
Arterielle Steifheit	van de Putte, 2005 Spence, 2008	Slomko, 2021 Bond, 2021
Überaktivierte Blutplättchen und kleinste Blutgerinnsel	Nunes, 2022 Jahanbani, 2022	Ahmed, 2022
Verminderte Verformbarkeit roter Blutkörperchen	Saha, 2019	Kubánková, 2021

© Deutsche Gesellschaft für ME/CFS

- Virale Trigger bzw. Reaktivierung (Herpesviren, Covid-19)
- Neurotransmitterdysbalance, Hormondysbalance
- Oxidativer/nitrosativer Stress, erworbene Mitochondriendysfunktion, Toxine

# Standardlabor PAIS und ME/CFS:

- C-reactive Protein
- Ferritin
- Kreatinin, Elektrolyte,
- Leberwerte, Bilirubin
- TSH, FT3, FT4
- Immunglobulin G, Immunglobulin A, Immunglobulin M
- N-terminales natriuretisches Propeptid vom B-Typ (NT-proBNP)
  
- antinukleäre Antikörper (ANA)
- SD-Antikörper: MAK, TAK, TRAK



Seit 2024: Evaluation von personalisierter Diagnostik im Rahmen eines Forschungsprojekts

in Kooperation mit Biovis  
finanziert durch

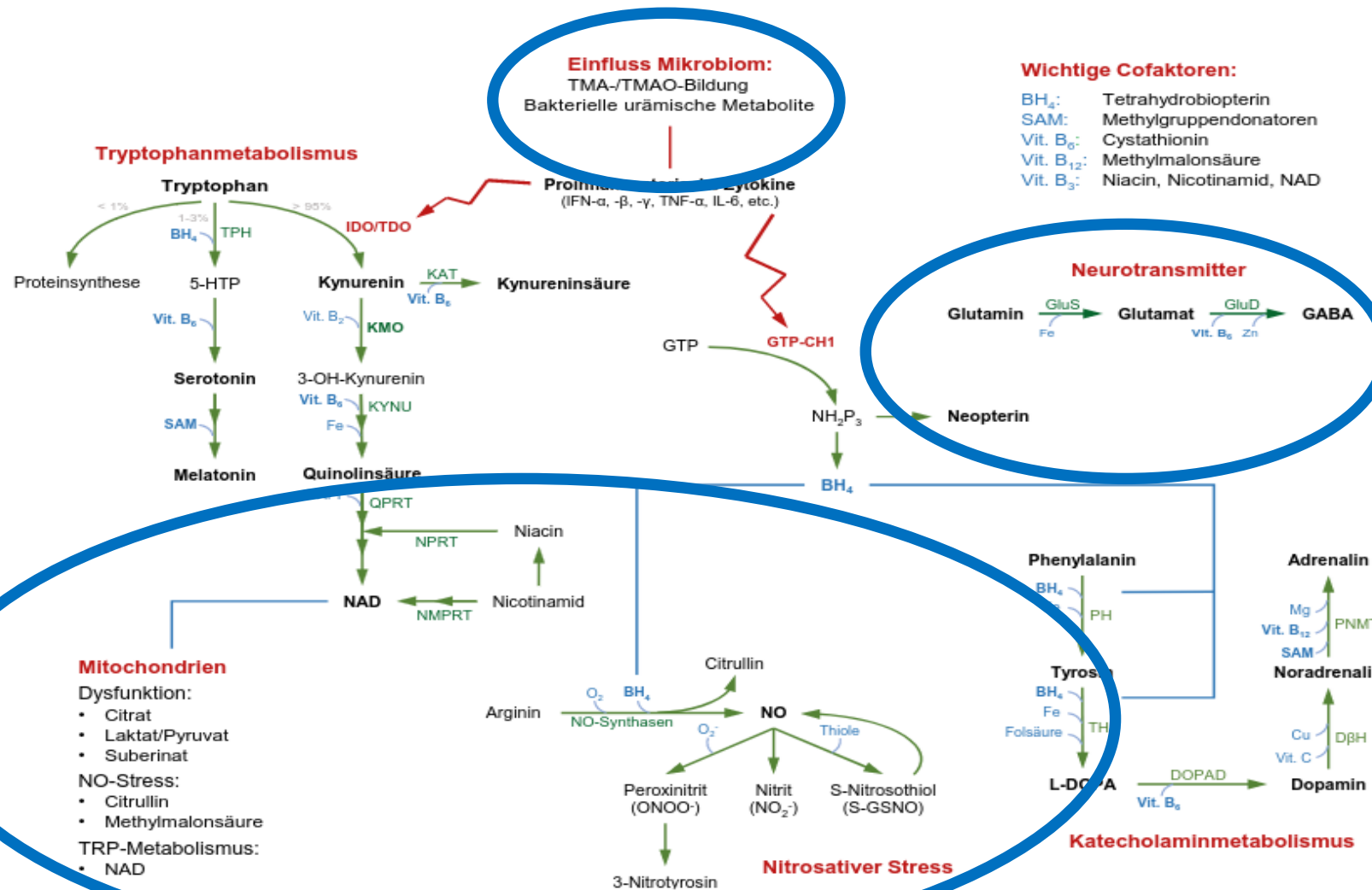
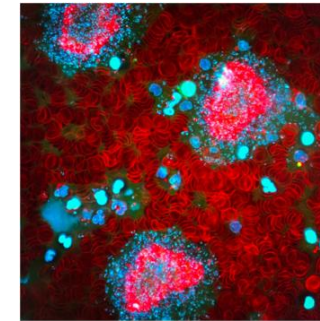
- Tirol-Kliniken
- TWF und die WE & ME Stiftung

# Untersuchung verschiedener Pathomechanismen in Innsbruck: Einsatz personalisierter Diagnostik und von Omics-Untersuchungen

- Veränderungen des Tryptophan-/Phenylalanin-Stoffwechsels und der Neurotransmitter-Balance
- Darm-Metabolite-Marker im Harn
- Mitochondrienfunktion
- Aminosäuren im Blut
- Auto-Antikörper
- Zirkulierende Mikroaggregate
- Metabolom-Analysen

Zusätzlich (teilweise): Atemmuskelkraft, Handkraftmessungen, One minute sit to stand test für bessere Objektivierung/Quantifizierung der Beschwerden

# Harnmetabolom-Analyse als Screening für verschiedene Stoffwechselwege bei post-akuten Infektionszuständen



- Auto-Antikörper-Diagnostik:
  - GPC-R-Antikörper, Endothelin- und ATII R-AKö
  - PCS-Antikörper
- Entzündung/oxidativer & nitrosativer Stress: RANTES, Lipidperoxide, Nitrotyrosin
- Pregnenolonsulfat: Hormone
- LDH-Isoenzyme: Mitochondrien



# Patienten

- 83 Patienten mit PAIS bzw. Post-Vak (*größtenteils keine Co-Morbiditäten vorher, um Diagnostik nicht zu verfälschen*)
- 47 Patienten mit Post Covid
- 9 andere PAIS (post-infektiöse Fatigue nach anderen Infektionen bzw. ME/CFS anderer Genese)
- 8 Patienten mit PAIS, verstärkt nach Covid-19
- 13 Patienten mit PC-Symptomatik nach Covid 19-Impfung bzw.
- 4 Patienten mit ersten Symptomen nach Impfung, deutlicher Verstärkung nach Covid 19-Infektion
- 2 Patienten mit Symptomen anderer Genese

60 Frauen, 23 Männer; ME/CFS: 41 Patienten

**Durchschnittliche Anzahl der Symptome:**  $19 \pm 8$  SD

Alter: 16- 69, vorwiegend 20- 45 Jahre

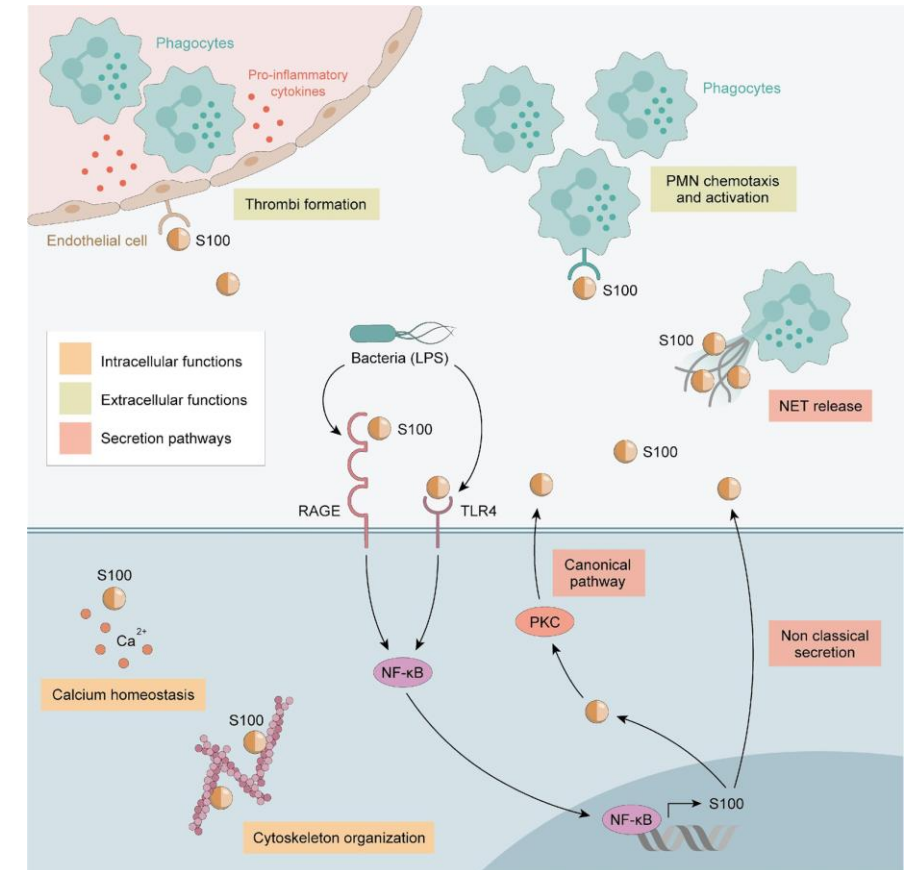


Erhebung der Symptome/Symptomstärke mittels Fragebögen:

- Kanadische Konsensuskriterien
- PEM (Post exertional Malaise)-Fragebogen
- PHQ-D9: Depression;
- GAD-7: Angst
- SSS-8: somatische Symptomlast
- SSD-12: Psycholog. Stress
- DSM-5: Traumaerfahrung

# Entzündungsmarker

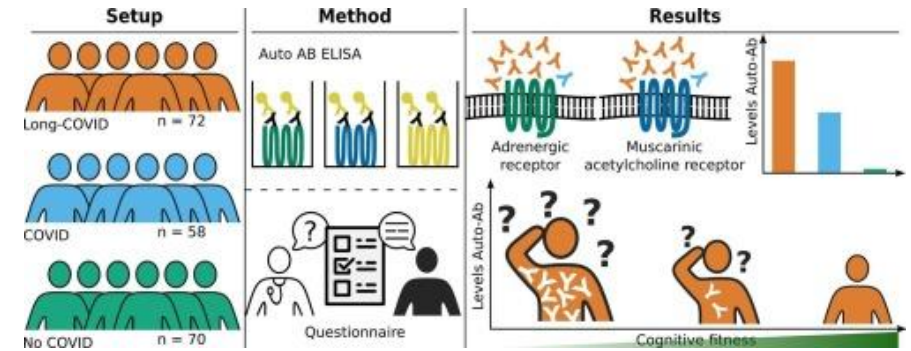
- Entzündungszeichen (CRP, Leukozyten): fast immer normal  
CRP 2 x ↑ , 6 x Leukos ↑, 5 x Leukopenie
- Calprotectin im Serum (S100) erhöht bei 64 Patienten (Granulozyten, Monozyten, Makrophagen, Endothelzellen, Fibroblasten)
- ECP/Tryptase (Mastzellaktivierung): ECP erhöht bei 16 Pat.- Th2 Typ Immunantwort
- Neopterin im Harn (>2 µM/mCreatinin) bei 8 Patienten; viele grenzwertige Befunde
- RANTES (von zytotoxischen T-Lymphozyten (CD28+/ CD8+) sowie neutrophilen und eosinophilen Granulozyten produziert Chemokin): erhöht bei 10 Patienten
- IgA, IgG oder IgM erniedrigt bei 13 Patienten
- LFP erhöht bei 12 Patienten, SD-Erkrankungen bei 18 Patienten
- Komplementaktivierung bei > 70 % der Patienten



# Autoimmunität

- **ANA** erhöht bei relativ wenigen Patienten: > 1:160 n=10 (unspezifisch, 2 x 1:640, 1 x 1:2560)
- **PCS-Antikörper**: positiv bei 34 Patienten  
Antikörper gegen Interleukin-6 (n=11); Interleukin-6-Rezeptor (n=13), einzelne pos.: SD-Antikörper (n=9), B2GP (n=7)
- **GPCR-Antikörper**: deutlich positiv bei 44 Patienten: mehr als 3 Antikörper pos.  
AT II- R, Endothelin-R Akö, Beta1 und 2 adrenerger-Rez-AK (B1AR bzw. 2AR-AK), muskarinerger Akö (MCM4R-AK)

Notarte KI Front Immunol 2024: Autoantibodies in COVID-19 survivors with post-COVID symptoms: a systematic review  
*Although evidence suggests that persistent autoantibodies can be associated with post-COVID symptoms, the clinical relevance of their presence seems modest at this stage. Current results highlight further research to clarify the role of autoantibodies in the development of post-COVID symptoms*



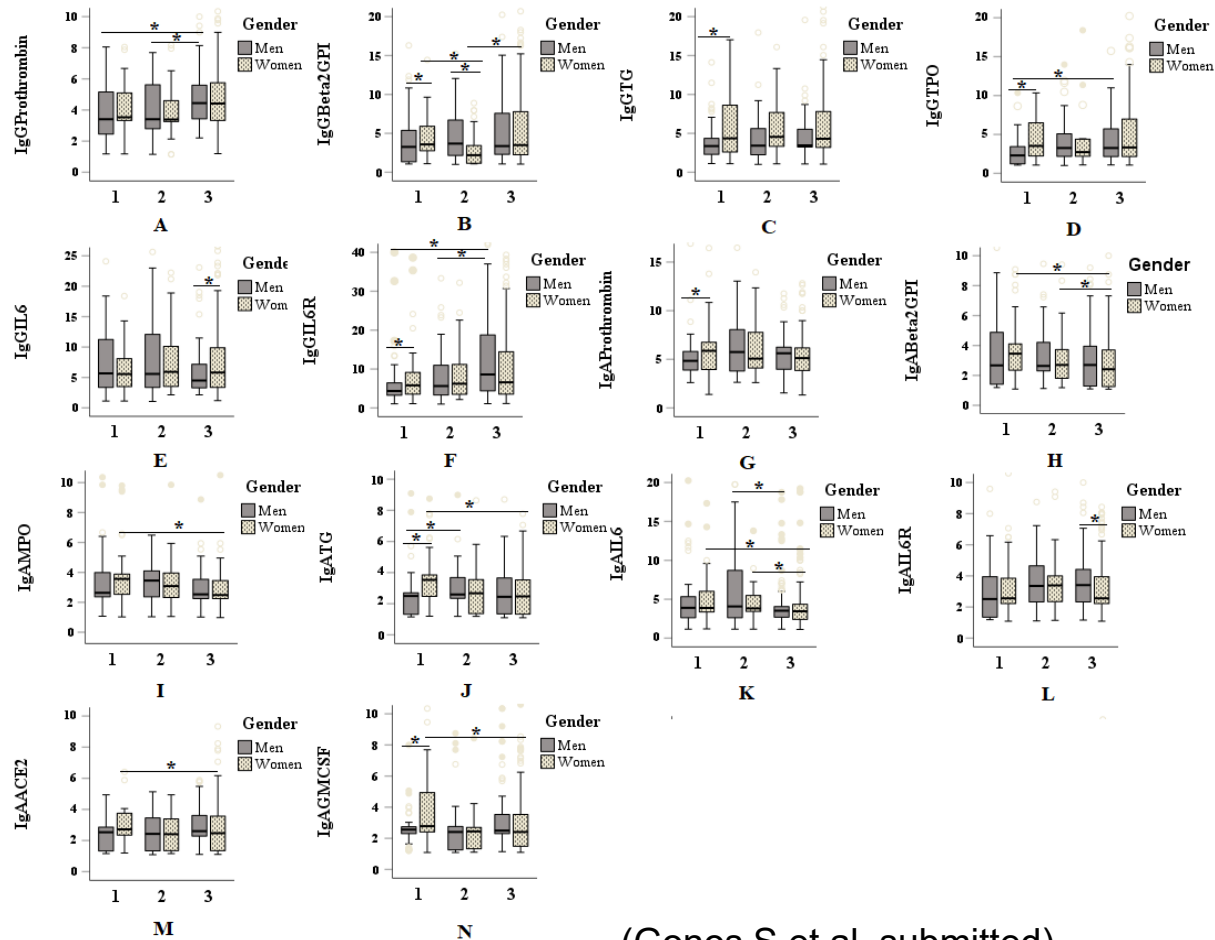
Seibert et al Autoimmunity Rev 2023  
Severity of neurological Long-COVID symptoms correlates with increased level of autoantibodies targeting vasoregulatory and autonomic nervous system receptors

Concentrations of autoantibodies correlated to the intensity of neurological disorders including psychomotor speed, visual search, attention, and fatigue.

Sotzny et al Front Immunol 2022: Dysregulated autoantibodies targeting vaso- and immunoregulatory receptors in Post COVID Syndrome correlate with symptom severity

Rantes				
RANTES	38,7	ng/ml	< 50	
GPCR-Autoantikörper Basis				
Angiotensin-II-Rez-1 (AT1R-AK)	19,5	U/ml	< 10	
Endothelin-Rez-A (ETAR-AK)	20,9	U/ml	< 10	
Beta 1 adrenerger-Rez-AK (B1AR-AK)	54,9	U/ml	< 15	
Beta 2 adrenerger-Rez-AK (B2AR-AK)	48,7	U/ml	< 8	
Muskariner. Cholin-M4-Rez-AK (MCM4R-AK)	17,8	U/ml	< 10,7	

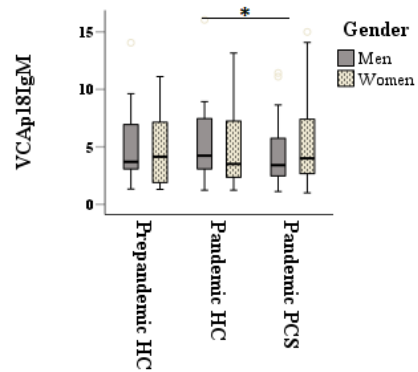
# Auto-Antikörper: vor und während Pandemie



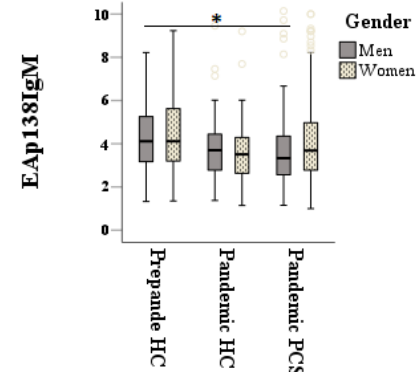
(Gonos S et al, submitted)

- Prothrombotische IgG-Akö ↑
  - bei Männern mit **PCS IgG Prothrombin** ↑ als bei prä- und pandemischen gesunden Männern
  - Bei Frauen mit **PCS Beta2-GPI-IgG** ↑ als bei prä- und pandemischen gesunden Frauen
- IL6R ↑ bei PCS als bei pandemischen Männern
- IgA-Antikörper alle niedriger pandemisch als präpandemisch

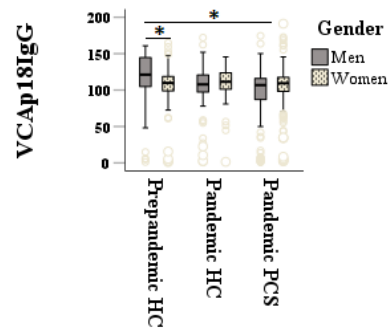
# EBV-Reaktivierung Serologie: vor/während Pandemie



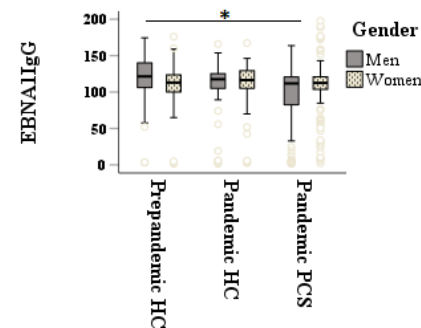
A



B



C

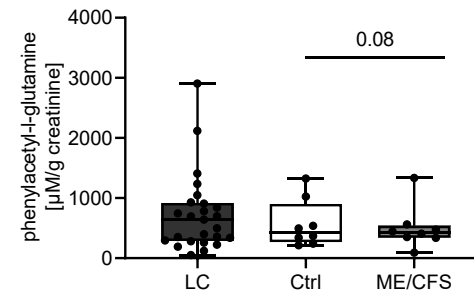
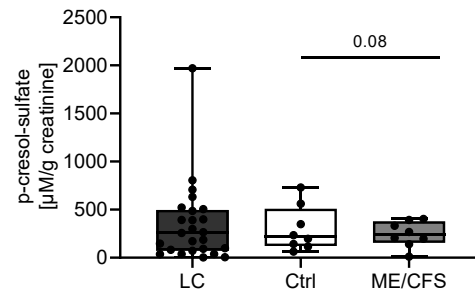
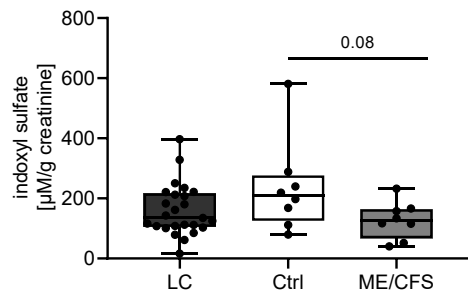
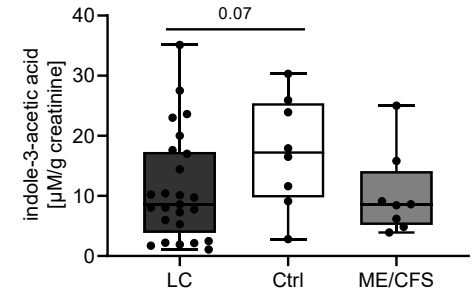
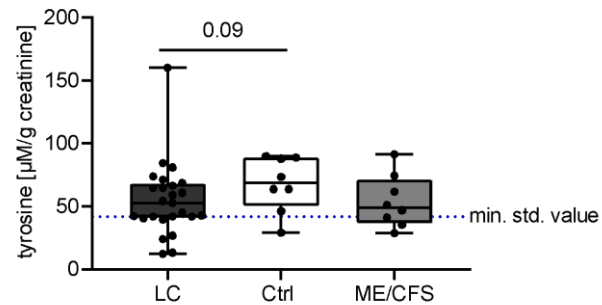
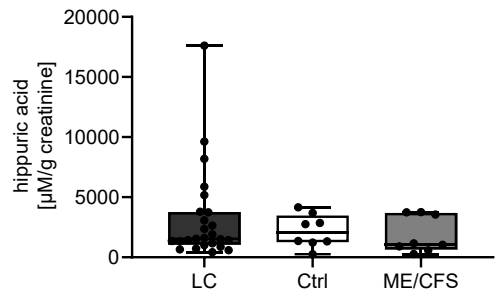
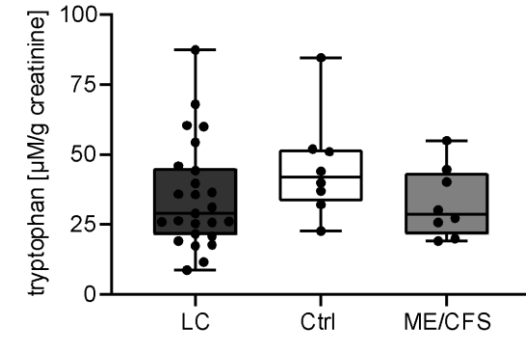
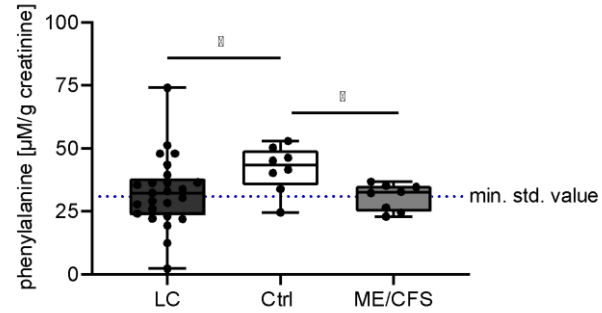
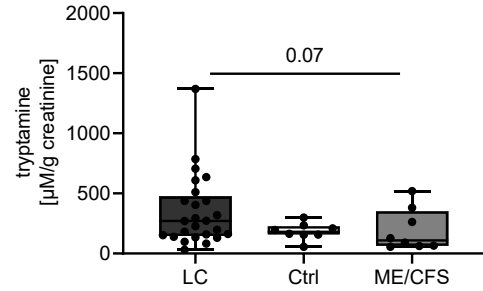


D

- Reaktivierungsmarker und IgG-Akö für EBV ↓ bei PCS
- Antikörper für EBV niedriger und seltener positiv bei PCS

(Gonos S et al, submitted)

# Bakterielle urämische Metabolite bei PCS und ME/CFS



## Erhöhte bakteriell urämische Metabolite & erniedrigte Aminosäuren:

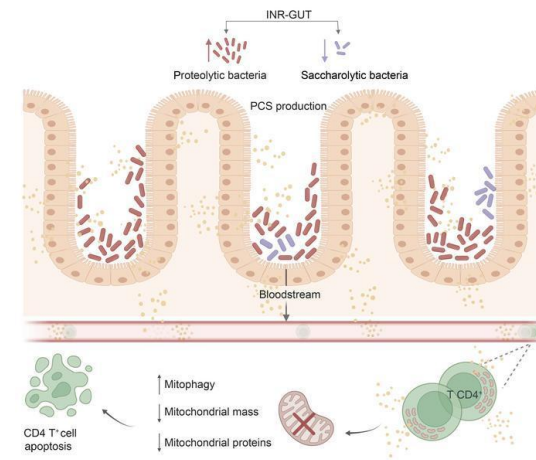
- 16 von 25 LC Patienten (64%)
- 3 von 8 gesunden Kontrollen (37.5%)
- 3 von 8 ME/CFS (37.5%)
- Aminosäuren Phe, Tyr und Try häufig niedriger bei LC-Proteobakterien...

(Brigo N et al Front Immunol 2025, Taenzer M et al 2024)

# Darmdysbiose

- Erhöhte Metaboliten von Darmbakterien bei mehr als der Hälfte der Patienten bzw. erniedrigte Aminosäuren im Harn bei mehr als der Hälfte der Patienten, erhöhtes I-FABP als Marker für Leaky Gut bei einzelnen Patienten
- Darmdysbiose-Marker HPHA, p-Cresol-Sulfat, Indoxylsulfat, Phenylacetylglutamin am häufigsten erhöht
- Sehr häufig Tryptophanwerte erniedrigt, oft auch in Kombination mit niedrigem Tyrosin bzw. Phenylalanin: Hinweis für **Dysbiose mit Proteobakterien**

Nur bei wenigen Patienten kein Hinweis auf Darmdysbiose!



Aus: Ferrari B et al JCI 2022: Gut-derived bacterial toxins impair memory CD4<sup>+</sup> T cell mitochondrial function in HIV-1 infection



# Aminosäuren und Tryptophan-Stoffwechsel

- Bei sehr vielen Patienten Aminosäuren erniedrigt im Harn
- Tryptophan ↓ bei mehr als der Hälfte der Patienten
- Phenylalanin ↓ bei 16 Patienten
- Tyrosin ↓ bei 14 Patienten
- Carnitin ↓ bei 6 Patienten
- Verstärkter Tryptophanabbau über IDO/KMO in einem Teil der Patienten

Test	Ergebnis	Einheit	Normbereich	Vorwert	Referenzbereich
Tryptophan	25,82	µmol/g Krea	> 30		NAJ/LCMS
Kynurenin	0,97	µmol/g Krea	1,0 - 2,7		NAJ/LCMS
Kynureninsäure	12,53	µmol/g Krea	> 6,2		NAJ/LCMS
3-OH-Kynurenin	0,51	µmol/g Krea	0,3 - 1,1		NAJ/LCMS
Quinolinsäure	28,86	µmol/g Krea	18,5 - 32		NAJ/LCMS
NAD (Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid)	67,0	nmol/g Krea	> 42		NAJ/LCMS
<b>Enzymaktivitäten</b>					
IDO-Aktivität	37,7	Ratio	31 - 55		NAJ/RECHN
KMO-Aktivität	2,30	Ratio	< 4,2		NAJ/RECHN
<b>Katecholaminstoffwechsel</b>					
Phenylalanin	19,4	µmol/g Krea	> 31		NAJ/LCMS
Tyrosin	13,3	µmol/g Krea	> 42		NAJ/LCMS

<b>Neurotransmitter</b>					
Dopamin	267,76	µg/g Krea	130 - 240		U
Noradrenalin	54,05	µg/g Krea	15 - 36		AJ/ELISA
Adrenalin	10,28	µg/g Krea	2,0 - 5,5		U
Serotonin	85,78	µg/g Krea	80 - 190		AJ/ELISA
<b>Ergänzende Neurotransmitter</b>					
GABA	3,13	µmol/g Krea	1,5 - 5,0		U
Glutamat	8,51	µmol/g Krea	8 - 25		AJ/LCMS
<b>Tryptophan-Stoffwechsel</b>					
<b>Serotonin-Pathway</b>					
Serotonin	85,78	µg/g Krea	80 - 190		U
<b>Kynurenin-Pathway</b>					
Tryptophan	35,20	µmol/g Krea	> 30		U
Kynurenin	2,07	µmol/g Krea	1,0 - 2,7		NAJ/LCMS
Kynureninsäure	7,45	µmol/g Krea	> 6,2		NAJ/LCMS
3-OH-Kynurenin	1,01	µmol/g Krea	0,3 - 1,1		U
Quinolinsäure	15,31	µmol/g Krea	18,5 - 32		NAJ/LCMS
NAD (Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid)	42,4	nmol/g Krea	> 42		U
<b>Enzymaktivitäten</b>					
IDO-Aktivität	58,8	Ratio	31 - 55		NAJ/RECHN

Aminosäure-Werte im Blut niedriger bei mehr Fatigue/PEM bzw. schlechterer Handkraftmessung (Wagner K et al, submitted)

# Neurotransmitter bei PAIS

Neurotransmitter				
Dopamin	433,92	µg/g Crea	130 - 240	
Noradrenalin	30,49	µg/g Crea	15 - 36	
Adrenalin	6,29	µg/g Crea	2,0 - 5,5	
Serotonin	122,21	µg/g Crea	80 - 190	
Ergänzende Neurotransmitter				
GABA	5,04	µmol/g Krea	1,5 - 5,0	
Glutamat	17,12	µmol/g Krea	8 - 25	
Tryptophan-Stoffwechsel				
Serotonin-Pathway				
Serotonin	122,21	µg/g Crea	80 - 190	

Sehr häufig (> 1/3) erhöhte Katecholamine:  
Dopamin ↑, Adrenalin ↑ und Noradrenalin ↑ (fast die Hälfte),  
teils erniedrigt

Beruhigende Neurotransmitter oft erniedrigt  
Serotonin, Kynureninsäure, GABA

Neurotransmitter				
Dopamin	129,22	µg/g Crea	130 - 240	
Noradrenalin	4,50	µg/g Crea	15 - 36	
Adrenalin	0,59	µg/g Crea	2,0 - 5,5	
Werte wurden kontrolliert.				
Serotonin	48,11	µg/g Crea	80 - 190	
Ergänzende Neurotransmitter				
GABA	2,49	µmol/g Krea	1,5 - 5,0	
Glutamat	11,58	µmol/g Krea	8 - 25	

CPDA+CPDA, E-EDTA, S-Serum, UKUlin \*Referenzwert!

Dr. Katharina Kurz Infektiologische Ambulanz Innere Medizin II Kaiser Joseph Str. 2 / 1. Stock Neubau AT-6020 Innsbruck

Test	Ergebnis	Einheit	Nombereich
<b>Tryptophan-Stoffwechsel</b>			
<b>Serotonin-Pathway</b>			
Serotonin	48,11	µg/g Crea	80 - 190

Glutamat (excitatorischer Neurotransmitter)  
im Blut und Harn von PAIS-Patienten höher  
als bei gesunden Kontrollen



# Mitochondrienfunktion, Radikale & Hormone

Oxidativer Stress			
Lipidperoxidation	492,98	µmol/l	< 300
LDH + LDH-Isoenzyme (mitochondriale Betrachtung)			
LDH	203	U/l	< 214
LDH 1	22,60	%	17 - 31
LDH 2	31,00	%	35 - 48
LDH 3	23,60	%	15 - 29
LDH 4	10,00	%	3,8 - 9,4
LDH 5	12,80	%	2,6 - 10
Nitrosativer Stress + Mitochondrien			
Nitrotyrosin	212,6	nmol/l	< 200

Auffällige **LDH-Isoenzyme**: bei mehr als der Hälfte Patienten (oft problematisch: Hämolyse- keine Diagnostik möglich)  
 Typisches Muster: LDH-2 erniedrigt, LDH-4 und LDH-5 erhöht

## Vermehrter oxidativer/nitrosativer Stress

**im Blut**: teils Patienten beide Marker erhöht, teils mind. 1 Marker erhöht

## Bei der Harnmetabolomuntersuchung:

- Marker für nitrosativen Stress (Citrat, Citrullin, MMA) bzw.
- Mitochondrienfunktion (Lactat, Pyruvat, Carnitin, Suberat) bei einem Teil der Patienten auffällig

Stress und Mitochondriale Dysfunktion			
NO-Stress			
Citrullin	4,00	µmol/g Krea	< 4
Citrat	438,23	mg/g Crea	160 - 786
Methylmalonsäure (Vitamin B12)	2,17	mg/g Crea	< 1,8
Mitochondriale Dysfunktion			
Lactat	0,47	mg/g Crea	1,7 - 20,5
Pyruvat	3,86	mg/g Crea	< 5,4
Suberinsäure	3,15	mg/g Crea	< 1,9
Carnitin	103,5	µmol/g Krea	11 - 90
Immunaktivierung, Entzündungen			
Neopterin	3,13	µmol/g Krea	< 2
Trimethylamin-N-Oxid	287,1	µmol/g Krea	< 600
Trimethylamin	0,13	µmol/g Krea	< 0,1

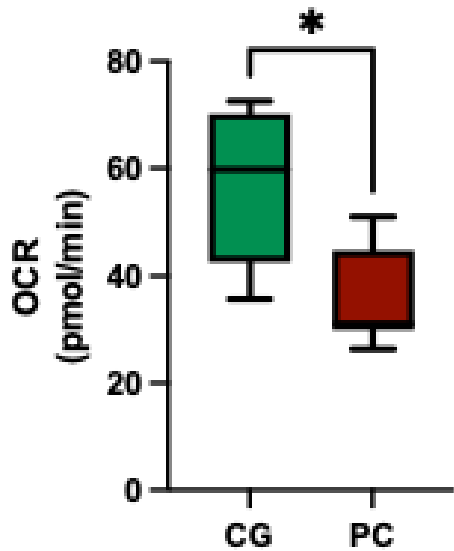
**Pregnenolonsulfat** niedrig bei fast der Hälfte der Patienten: v.a. perimenopausale Frauen...

Hormonachse/Mitochondrienfunktion dekompenziert



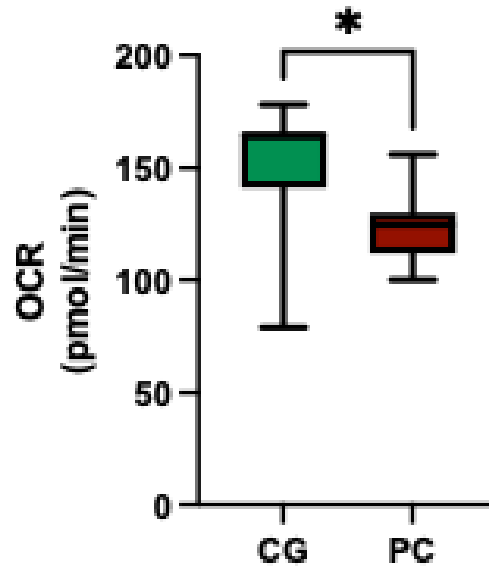
# Mitochondrienanalysen

Basal Respiration



→ Basale Respiration war signifikant **niedriger** bei PCS ( $p = 0.018$ )

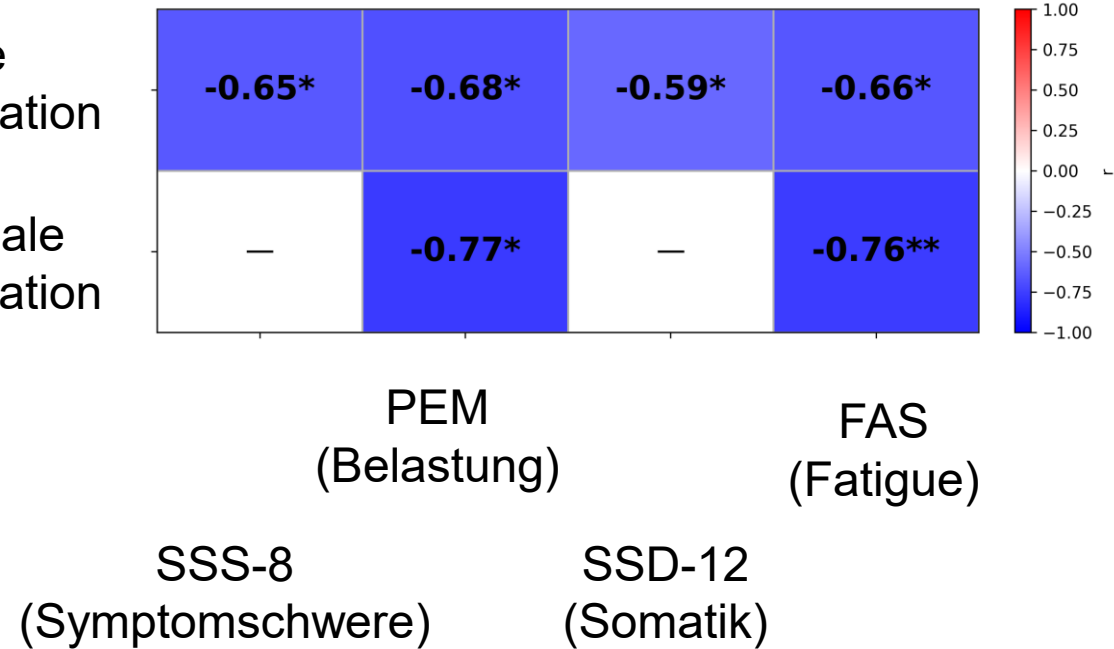
Max Respiration



→ Maximale Respiration war signifikant **niedriger** bei PCS ( $p = 0.040$ )

Basale Respiration

Maximale Respiration



(Wagner K Präsentation Österreichischer Infektionskongress 2026)

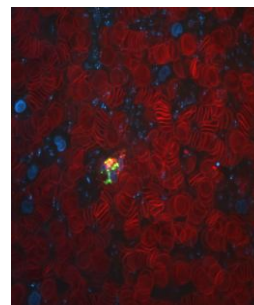
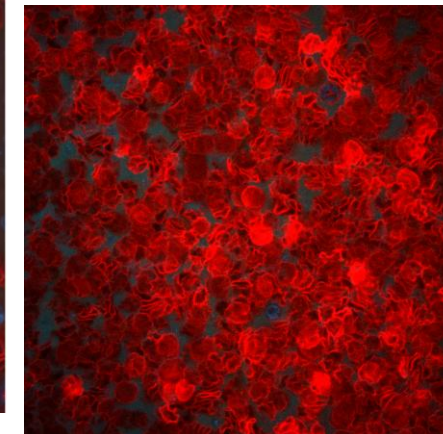
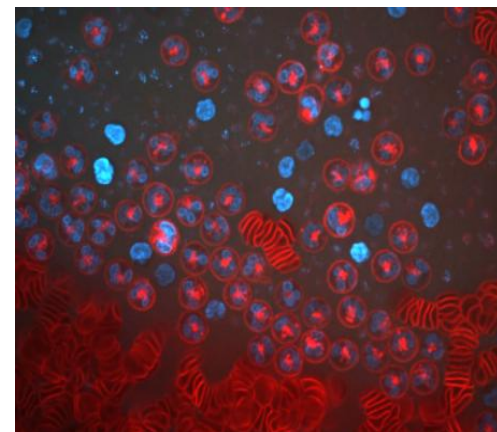
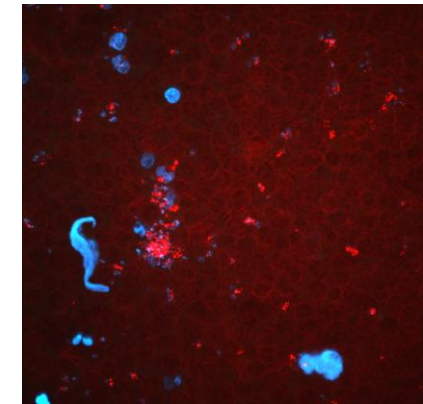
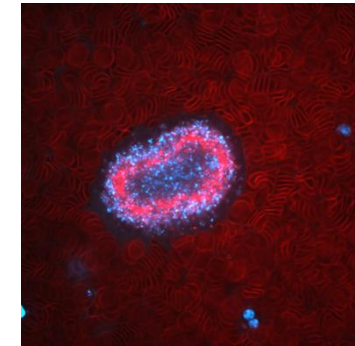
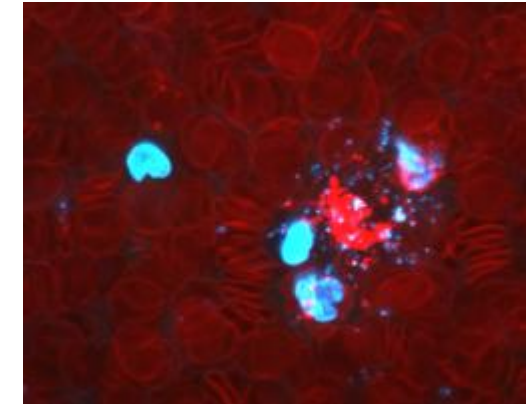
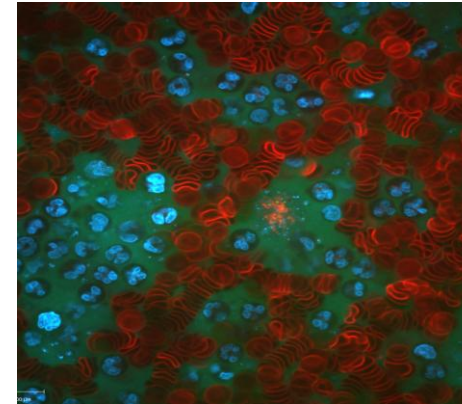
# Long Covid Plaques

- Bei 35 PAIS- Proben (ca 10 % der Proben auch im Verlauf) Long Covid Plaques in der PAIS-Sprechstunde
- Bei 75 Patienten erhöhte Granulozyten, Rouleaux-Effekt bei 33 Proben, NET bei 4 Patienten
- Unterschiedliche Morphologie: Echinozyten/auffällige Erythrozyten-Morphologie bei 12 Patienten, teils Thrombozytenaggregate, teils nicht
- Bei vielen Patienten bereits zuvor Diagnostik positiv für lytische Mikroaggregate im niedergelassenen Bereich (Labor Dr. Wick)- Patienten großteils auch mit T-ASS (+/- Nattokinase/Lumbrokinase), teils auch Heparin oder Clopidogrel vorbehandelt

Laut Aussage vieler Patienten:

Symptombesserung unter v.a. Aspirin, aber nicht bei allen Ansprechen

**Insgesamt 44 gesunde Kontrollen:** 27 unauffällig, 10 erhöhte Granulozyten, 2 x Thrombozytenaggregate, 2 x Rouleaux, 2 x Zelldebris, , 2 x aktivierte Thrombozyten



# Müdigkeit- Therapieoptionen?

- Bei anhaltender Erschöpfung, anhaltender Niedergeschlagenheit, unbegründeten Ängsten, Einschränkung der Lebensqualität etc. entsprechende **Diagnostik/ Therapie** einleiten, um frühzeitig eine adäquate Therapie in die Wege zu leiten- bei behandelbaren Krankheiten
- Anerkennung der Beschwerden und **Ressourcen-aktivierende Gesprächsführung** mit gemeinsamer Erarbeitung von positiven Entwicklungsschritten und Einflussfaktoren: “Hilfe zur Selbsthilfe”- engagierte Betreuung und Selbsthilfestrategien helfen
- bei post-infektiöser Fatigue mit **PEM bzw. ME/CFS** ausreichend Zeit für Regeneration gewähren, **PACING!!!!**
- Zentral ist die **multimodale Behandlung** der Patienten: Pacing, Symptomlinderung (medikamentös bzw. durch Streßreduktion/Entspannungsübungen, Ernährung, begleitende ergotherapeutische, psycholog./psychosomat. Therapie, physikalische/manuelle Therapie, Nahrungsergänzungsmittel/Infusionen...



## PACING= Strategie für Patienten mit ausgeprägter Fatigue: 4 P

- **Planung:** tägliche Routinen so planen, dass die wichtigsten/dringendsten Tätigkeiten dann erfolgen, wenn erfahrungsgemäß am meisten Energie vorhanden ist (meist morgens); gute Vorbereitung, Hilfsmittel/Hilfe in Anspruch nehmen, Aufteilen von Aktivitäten auf mehrere Tage
- **Pacing:** Ausmaß der Aktivitäten an die eigene Leistungsfähigkeit anpassen, Überforderung strikt vermeiden; Messen der Herzfrequenz mit einer Pulsuhr, max. Herzfrequenz nicht überschreiten
- **Priorisieren:** weniger Dringliches aufschieben, delegieren
- **Positionierung:** Erleichterung von Alltagstätigkeiten durch richtige Position der Hilfsgegenstände, bestimmte Techniken



# EUROPEAN ME NETWORK (EUROMENE) Expert Consensus on the Diagnosis, Service Provision and Care of People with ME/CFS in Europe

**Box 11.** Recommendations for a non-pharmacological approach to the relief of ME/CFS symptoms.

## **Pain**

- Relaxation
- Meditation/mindfulness
- Manual methods (e.g., physiotherapy, acupuncture, and acupressure)

## **Sleep**

- Sleep hygiene
- Relaxation strategies

## **Autonomic dysfunction, e.g., POTS**

- Stockings
- Increase in water intake (>2 litres/day) or rehydration solutions, drinking frequently
- Increase in salt intake
- Sleep with feet in higher position (a few centimetres higher, increasing very slowly each night, up to what is tolerated)

## **Diet**

- Healthy and balanced diet
- Anti-inflammatory diet
- Reduce ingestion of simple carbohydrates
- Adequate fluid intake
- Adequate ingestion of protein
- Increase unsaturated fatty acids and omega-3 fatty acids
- May try exclusion diets with support from dietician, especially for food with reported intolerances by the patient. It may be worth trying to avoid gluten, lactose, or fructose during a few weeks to test if there is any improvement in symptoms [71].

## **Support measures**

- "Pacing" and activity management to work with the "energy envelope" [72]
- Supporting therapies that could help with coping and adapting to changes in life due to symptoms, within the "energy envelope", and counselling or psychotherapy
- Occupational therapy provided by professionals with experience in ME/CFS patients
- Social workers who could help with social welfare
- Educational needs: welfare and educational sectors should be involved in the planning and care for affected patients, particularly children, adolescents, and young adults

**Box 12.** Examples of pharmacological approaches for relieving/managing ME/CFS symptoms\*.

## **Pain**

- Paracetamol
- NSAID (for short periods, e.g., up to 7 days)
- Gabapentin or pregabalin
- Tricyclics, such as amitriptyline
- Low dose naltrexone
- Duloxetine
- Venlafaxine

## **Sleep**

- Tricyclics, e.g., amitriptyline
- Trazodone
- Melatonin
- Doxepin low dose
- Diphenhydramine
- Promethazine
- Benzodiazepines and Z-drugs (for short periods only)
- Gabapentin/pregabalin

## **Autonomic dysfunction, e.g., POTS**

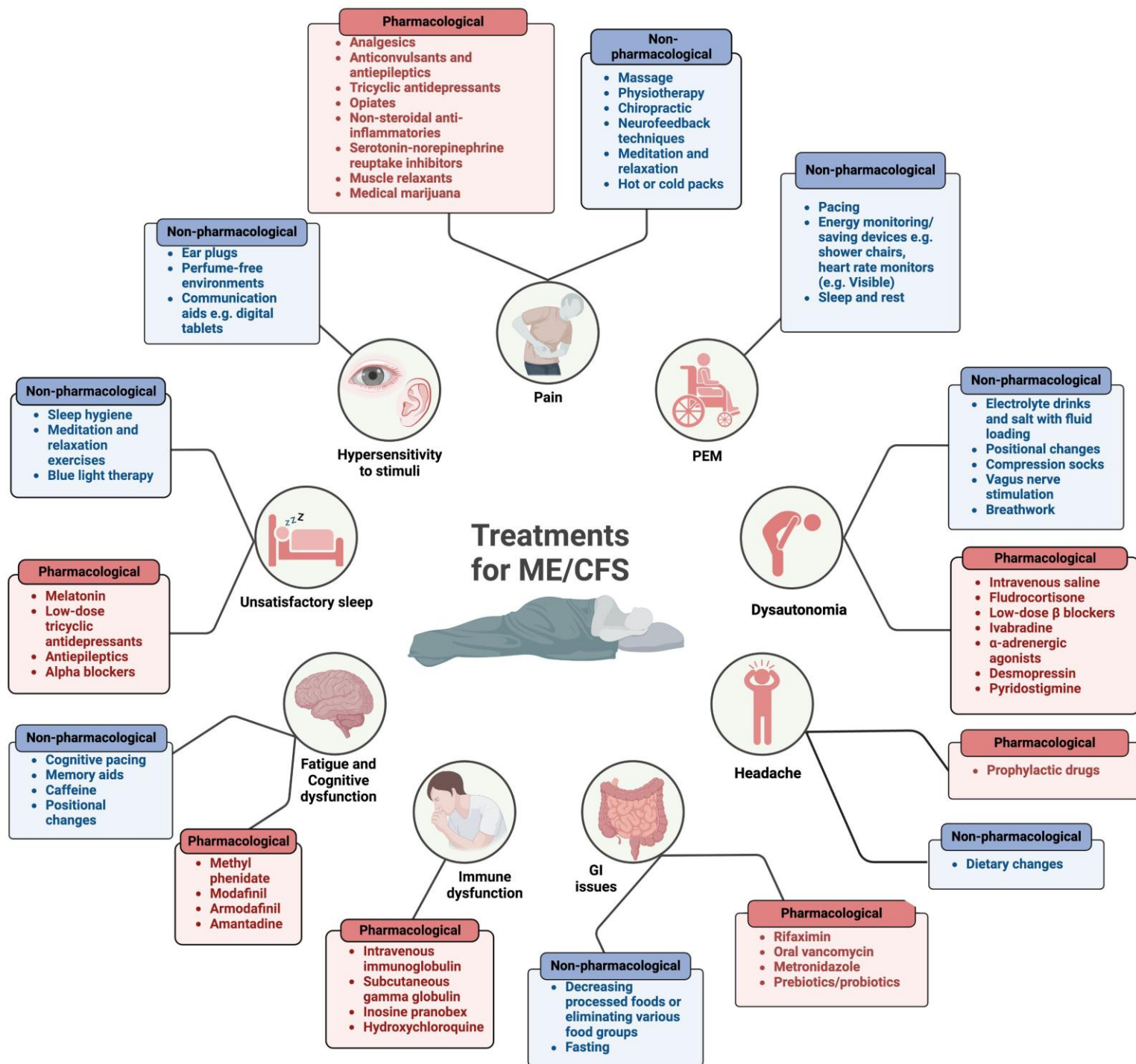
- Fludrocortisone
- SSRI
- Midodrine
- Ivabradine
- Pyridostigmine

## **Anti-allergic/anti-inflammatory**

- Antihistamines, e.g., fexofenadine or famotidine
- Sodium cromoglicate

## **Supplements** which may be tried for symptoms such as fatigue or cognitive dysfunction

- Iron (if ferritin < 50 ug/l, transferrin saturation <20%)
- Vitamin D
- L-carnitine or acetyl-carnitine
- CoQ-10 or MitoQ
- NADH
- Vitamin B12.
- $\alpha$ -lipoic acid
- Magnesium
- Omega-3 or omega-3/omega-6 combination
- D-Ribose
- Vitamin B1, B2, and/or B6
- Vitamin C



## Potential therapies for ME/CFS

### Lowering inflammatory responses

- Rintatolimod** is a TLR3 agonist (Mitchell and William, 2016).
  - Blocks TLR3 functioning to decrease production of proinflammatory cytokines (e.g. TNF- $\alpha$ ) and type I interferons (Toogood *et al.*, 2021).
  - Improve NK cell functioning (Zarling *et al.*, 1980).
- Steroids**
  - Some benefit observed (McKenzie *et al.*, 1998), but its adrenal suppression precludes its practical use. Hence, use of steroids in ME/CFS is still unclear (McKenzie *et al.*, 1998; Cleare *et al.*, 1999; Castro-Marrero *et al.*, 2017).

### Targeting mitochondrial dysfunction

- Mitochondrial nutraceutical**
  - e.g. nicotinamide adenine dinucleotide hydrogen (NADH), coenzyme Q10, acetyl L-carnitine (Fukuda *et al.*, 1994; Forsyth *et al.*, 1999; Castro-Marrero *et al.*, 2015; Castro-Marrero *et al.*, 2016). However, lack consistency across studies (Maksoud *et al.*, 2021).
  - KPAX002: Acetyl-L-carnitine,  $\alpha$ -lipoic acid, N-acetyl-cysteine (Kaiser, 2015; Montoya *et al.*, 2018).
- PPAR agonists** to increase mitochondrial biogenesis (Kim *et al.*, 2016).
- Activators of AMPK** e.g. AMP mimetics, metformin, thiazolidinedione PPAR agonists (Kim *et al.*, 2016).

### Promoting the immune system

- Immunostimulative therapy** (Proal *et al.*, 2018).
  - Putative VDR agonists** e.g. olmesartan and medoxomil to reactivate the immune system (Proal *et al.*, 2011).
- Antivirals** to clear invading pathogens (Toogood *et al.*, 2021).

### Lowering oxidative stress

- Antioxidants** such as nitric oxide (NO) (Ignarro, 1996) and glutathione (Jain *et al.*, 2018).

### Reducing autoimmune responses

- Immunomodulators**
  - e.g. Y-globulin (Toogood *et al.*, 2021), Anakinra (Toogood *et al.*, 2021), Rituximab (Fluge *et al.*, 2011; Fluge *et al.*, 2015; Toogood *et al.*, 2021), cyclophosphamide (Fluge *et al.*, 2021).
  - Antiproliferative effects to inhibit B cell activation to plasmablasts in ME/CFS (Rekeland *et al.*, 2020).
- B cell depleting therapy** (Fluge *et al.*, 2011; Fluge *et al.*, 2015; Sotzny *et al.*, 2018; Toogood *et al.*, 2021).
- Immunoabsorption therapy** to decrease IgG from plasma (Scheibenbogen *et al.*, 2018; Tölle *et al.*, 2020).

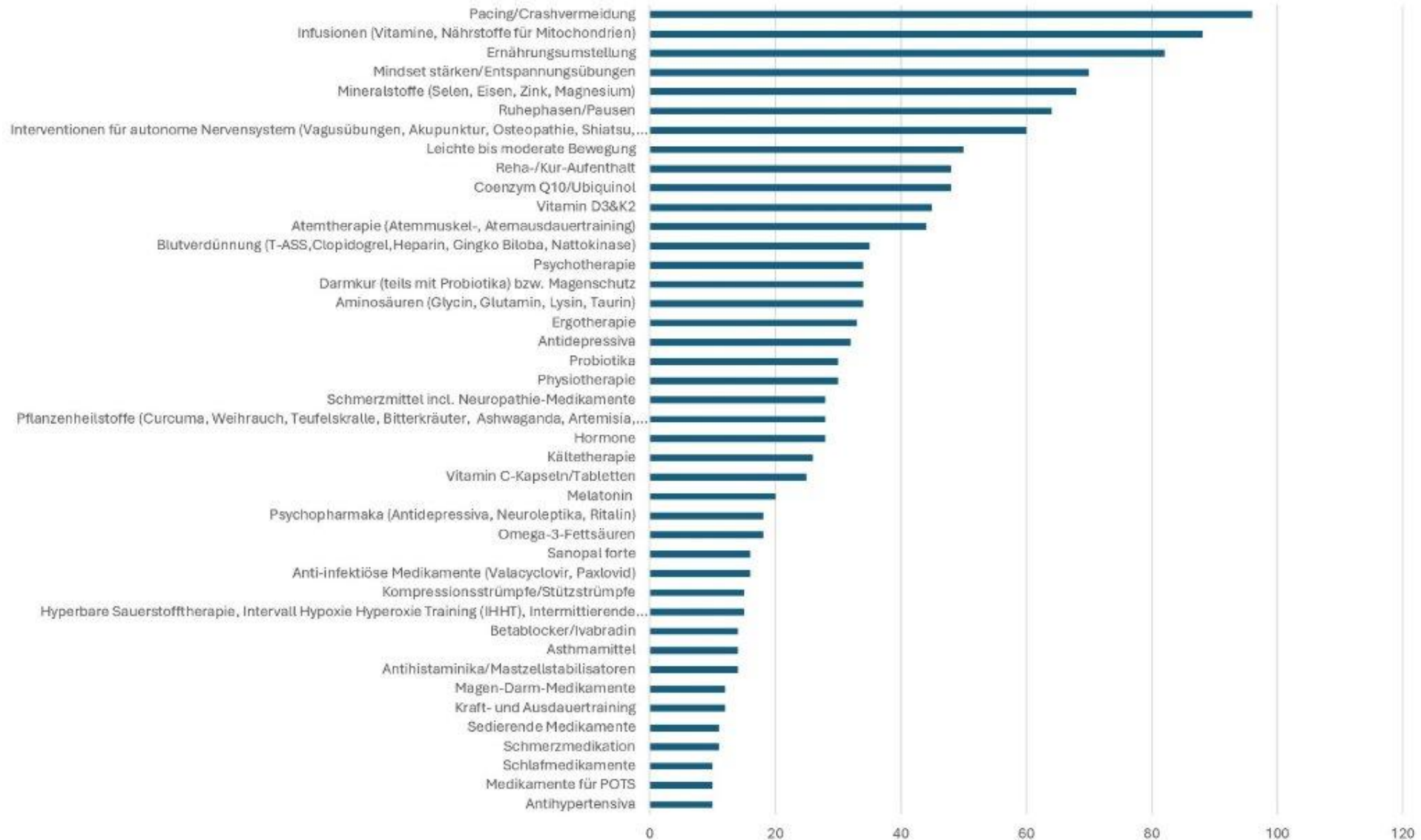
(Arron HE et al Front Immunol 2024)

# Hilfreiche Maßnahmen- Innsbrucker PAIS-Patienten (n=169)

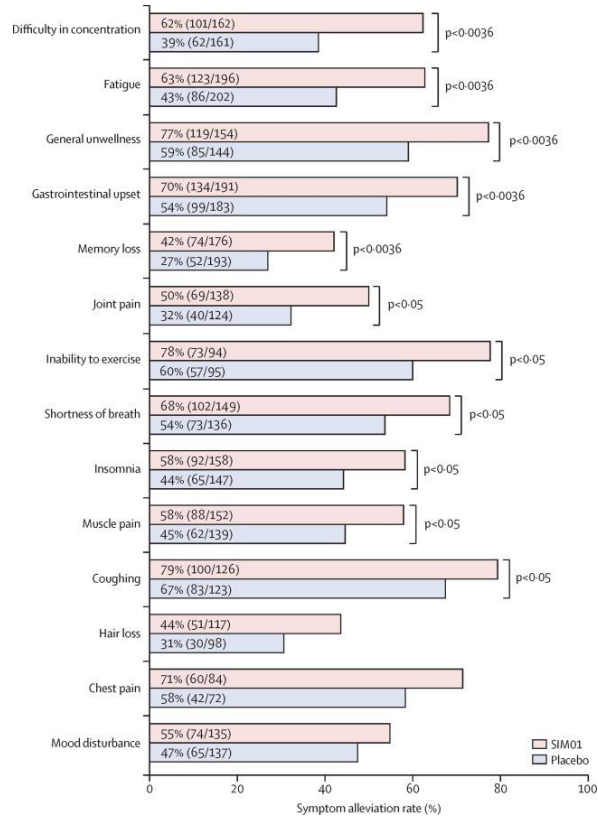
(mit Postfach) | [https://www.innsbrucker-pais.at](#)



## Hilfreiche Interventionen

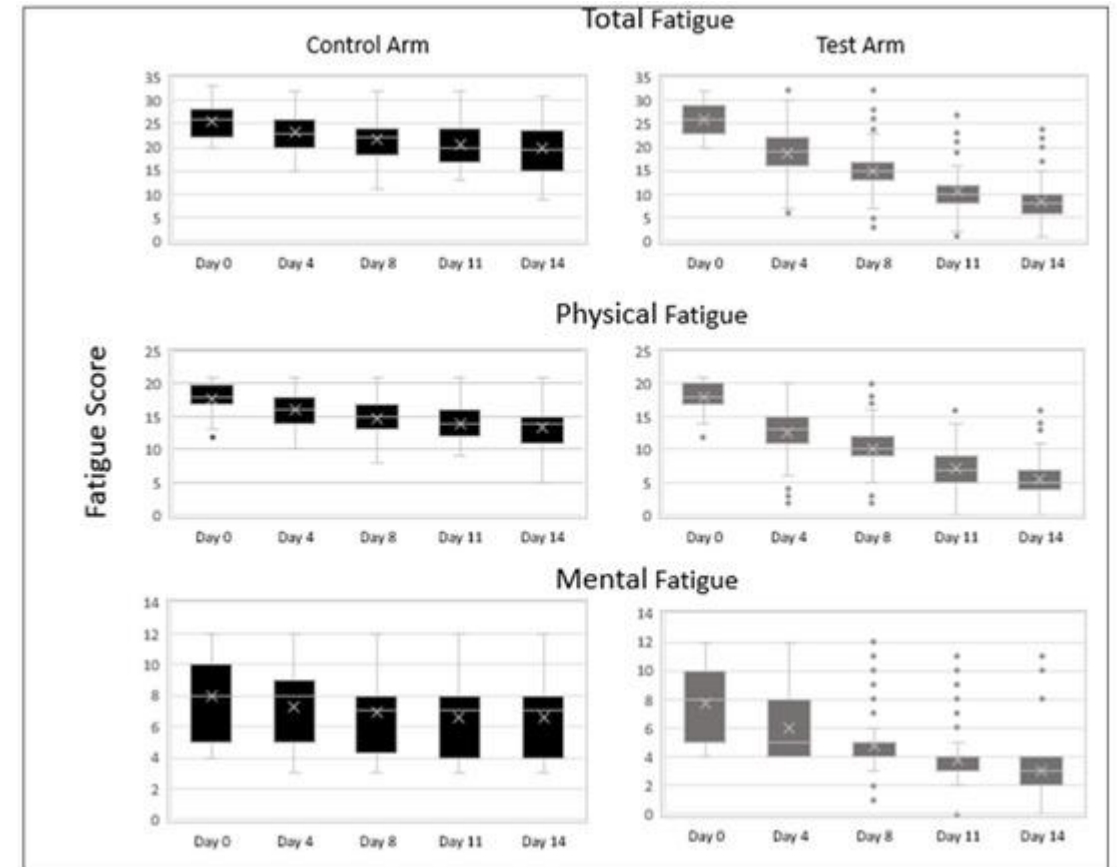


# Synbiotika bzw. Probiotika & Enzyme bei Post Covid



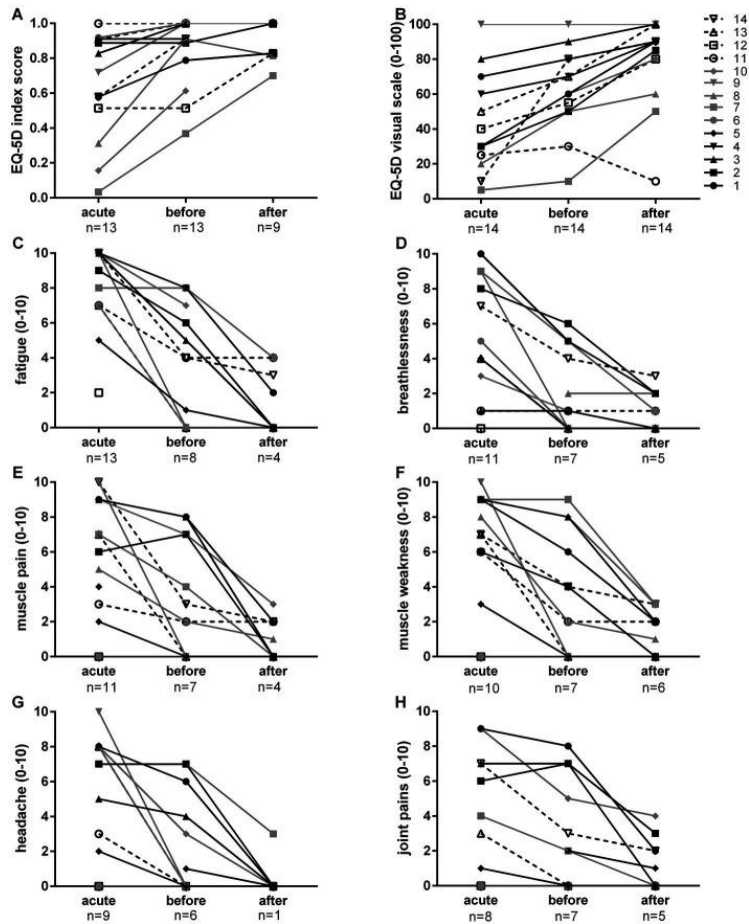
463 Patienten , randomisiert, placebo-kontrolliert :Behandlung mit SIM01 (n=232) oder Placebo (n=231): Nach 6 Monaten hatte ein signifikant höherer Anteil der SIM01-Gruppe eine **Linderung von Müdigkeit** (OR 2-273,  $p=0.0001$ ), **Gedächtnisverlust** ( $p=0.0024$ ), **Konzentrationschwierigkeiten** ( $p<0.0001$ ), **Magen-Darm-Beschwerden** ( $p=0.0014$ ) und **allgemeines Unwohlsein** ( $p=0.0008$ ) im Vergleich zur Placebo-Gruppe.

(Lau RI et al Nature Infect Dis 2024)



Rathi et al Medicines 2021: ImmunoSEB/Placebo (zwei Kapseln morgens und zwei abends) & 2 Kapseln ProbioSEB CSC3 ( SEBtilis™ (Bacillus subtilis), SEBiotic™ (Bacillus coagulans), and SEBclausii™ (Bacillus clausii))

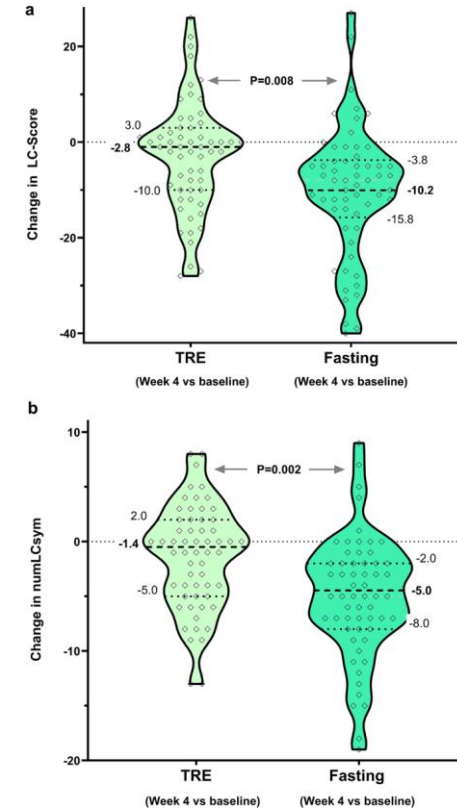
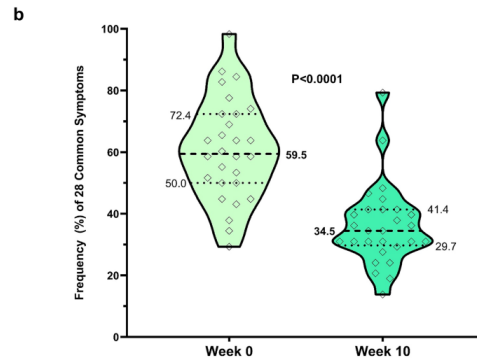
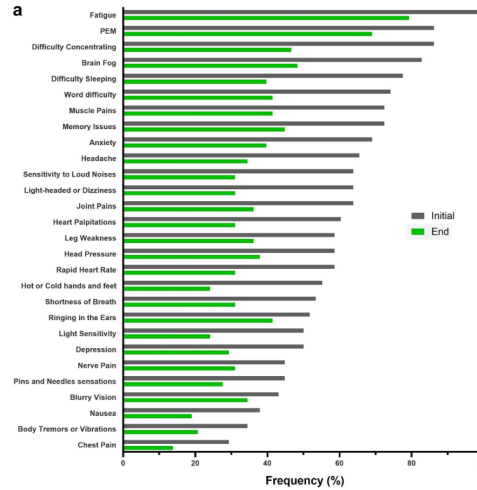
# Fasten als Therapie bei Darmdysbiose?



## 14 Patienten mit Long Covid: Buchinger-Fasten

- Der allgemeine Gesundheitszustand wurde von 13 Patienten als verbessert empfunden, mit einer Linderung häufiger Symptome wie Müdigkeit, Atemnot, Muskelschmerzen und -schwäche, Kopfschmerzen, Gelenkschmerzen und Schlafstörungen
- Selbst seltener, aber klassische COVID-Symptome wie kognitive Beeinträchtigungen, Geruchs- und Geschmacksstörungen wurden gelindert

(Grundler F et al Front Nutr 2023)



Fasten war hinsichtlich der Verringerung der LC-Scores dem TRE allein überlegen ( $p = 0,008$ ).

Randomisierte klinische Studie, in der die Wirkung zweier Intervallfasten-Diäten auf LC-Symptome direkt verglichen wurde: Vergleich der Wirksamkeit und Sicherheit von 4 Wochen einmal wöchentlichen 23- bis 60-stündigen Fasten nur mit Wasser plus einer eingeschränkten Ernährung mit 4 Wochen leichtem zeitlich begrenztem Essen (TRE) und einer eingeschränkten Ernährung hinsichtlich der Verringerung der von Patienten berichteten LC-Symptome.

(Bunker T et al Scientific reports 2025)

# Nahrungsergänzungsmittel bzw. andere Therapien bei PAIS

<b>Apportal® (Multivitamin-/Mineralpräparat)</b>	Rossato et al., <i>Clinical Nutrition</i> 2021	Verbesserung von Fatigue, mentaler Müdigkeit und Lebensqualität nach 14–28 Tagen	n= 201 Long Covid Patienten, Interventionsstudie
<b>Multielementpräparat ± Lactoferrin (pädiatrisch)</b>	Morello R et al., <i>Italian Journal of Pediatrics</i> 2025	Frühzeitige Gabe reduzierte Risiko für Long COVID; kein Effekt bei spätem Beginn	n=294 behandelte LC-Kinder; Beobachtungsstudie
<b>Vitamin D3 + K2</b>	Atieh Oh et al., <i>Nutrients</i> 2025	Reduktion Long-COVID-Index; Senkung oxidativer & inflammatorischer Marker	n=151 Long Covid Patienten; randomisiert, kontrolliert (2:1)
<b>CoQ10 + Alpha-Liponsäure</b>	Barletta M et al., <i>Clinical and Experimental Medicine</i> 2022	53 % vollständiges Ansprechen vs. 3,5 % Placebo	n=174 Long Covid Patienten; randomisiert, placebo-kontrolliert
<b>CoQ10 (500 mg)</b>	Hansen KS et al., <i>Lancet Regional Health Europe</i> 2023	Geringe, nicht signifikante Verbesserung vs. Placebo	n=119 Long Covid Patienten; Cross-over-Studie
<b>CoQ10 + NADH</b>	Castro-Marrero J et al., <i>Nutrients</i> 2021	Reduktion kognitiver Fatigue; bessere Lebensqualität und Schlaf	n=207 ME/CFS; randomisiert, placebo-kontrolliert
<b>L-Arginin + Vitamin C</b>	Izzo et al., <i>Pharmacological Research</i> 2022	Signifikant bessere Verbesserung von Long-COVID-Symptomen vs. Multivitamin	n=1390 Long Covid; kontrollierte Studie
<b>Arginin-basierte Supplemente</b>	Turcu-Stiolica A et al., <i>Healthcare (Basel)</i> 2023	Signifikante Reduktion der körperlichen & mentalen Fatigue nach 3 Monaten	n=505 Long Covid; prospektive Studie
<b>Vitamin C (Infusionen, Review)</b>	Vollbracht C & Kraft K, <i>Nutrients</i> 2021	Mehrheit der Studien zeigt signifikante Fatigue-Reduktion	n=720 (Review); systematische Übersicht



SCAN ME

<https://docs.google.com/document/d/1nmSFPT39O22ohTycJ60mrM1UUgnsYM9a/edit>

# Zusammenfassung

- Differenzierung, welche Art von Müdigkeit bzw. ob PEM bzw. POTS vorliegt und welcher Patient von **welchen Maßnahmen profitiert (Medikamente, Nahrungsergänzungsmittel bzw. biopsychosozialer Ansatz)**, Erarbeiten von Strategien mit den Patienten
- **Pacing** ist die entscheidende Strategie bei **PEM bzw. ME/CFS**, bei PEM ausreichend Erholung ermöglichen, Überforderungen und Überlastungen vermeiden
- Bei schwer Betroffenen: **Multi-modales Therapiekonzept:** Pacing, Streßreduktion/Entspannungsübungen, Ernährung, begleitende ergotherapeutische, psycholog./psychosomat. Therapie, Schmerztherapie, Nahrungsergänzungsmittel/Infusionen



# Zusammenfassung II: personalisierte Diagnostik

- Metabolische Veränderungen bei Post Covid-Patienten nachweisbar und in unserer Kohorte mit Symptomen assoziiert
- Harn-Metabolom-Analyse: mehrere Pathomechanismen werden durch eine Probe erfaßt- Screening-Untersuchung?
- Zeigt individuell sehr unterschiedlich veränderte Neurotransmitter-Profile: teils sehr hoch, teils sehr niedrig- Personalisierte Medizin
- Bei Long Covid-Patienten sehr häufig erhöhte bakteriell urämische Metabolite, erniedrigte Aminosäuren und Methylgruppendonatoren: Hinweis auf Dysbiose und V.a. Proteobakterien
- Bei fast allen Patienten mehrere Pathomechanismen gleichzeitig wirksam- personalisierte Therapie



# Vielen Dank an ...

- Das Team der Infektiologischen Ambulanz, insbesondere Prof. Judith Löffler-Ragg und Prof. Weiss Günter
- Immuntherapie-Labor: Sabine Engl, Natascha Brigo
- Maja Taenzer, Samuel Gonos, Mario Gietl, Katharina Wagner
- Die Firma Biovis für die sehr gute Zusammenarbeit
- Das Land Tirol, die Fisser Bergbahnen und die Stiftung WE & ME



**Universitätsklinik  
für Innere Medizin II Innsbruck**  
(Infektiologie, Immunologie, Tropenmedizin, Rheumatologie, Pneumologie)



MEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT  
INNSBRUCK



## Mehr Informationen, Fragebögen, Links zu Fortbildungen

Alle Informationen im Blick



### Empfehlung: Kompakter Diagnostik- und Ersttherapie-Algorithmus für ME/CFS auf der Basisversorgungsebene (PDF, 809KB)

Empfehlung: Kompakter Diagnostik- und Ersttherapie-Algorithmus für ME/CFS auf der Basisversorgungsebene. Dokument der Med. Universität Wien, Autorin: Univ.-Prof. Dr. Kathryn Hoffmann, MPH.



### Pflegeanleitung für schwer und schwerstkranke ME/CFS-Patient:innen (PDF, 2MB)

Pflegeanleitung für schwer und schwerstkranke ME/CFS-Patient:innen. Dokument der ÖG ME/CFS und der Med. Universität Wien, Abteilung für Primary Care Medicine, Projekt "Adult patients with severe and very severe ME/CFS in Austria. A multi-perspective study".



### Indikations- (IND)/ off-label-Liste Österreich: ME/CFS und postakute Infektionssyndrome (PAIS) (PDF, 126KB)

Mit der Indikation (IND): ME/CFS und postakute Infektionssyndrome (PAIS) wie z.B. das Post-COVID Syndrom werden die in der Liste genannten und für ME/CFS und PAIS off-label Medikamente ab sofort von der ÖGK, BVAEB und SVS übernommen. Wichtig: Die Medikamente sind für diese Indikation nur off-label verfügbar, d.h. es handelt sich weiterhin um einen individuellen Heilversuch und braucht eine gründliche Aufklärung und Einverständnis der Patient:innen zur Therapie. Wie üblich muss auf Wechselwirkungen und Kontraindikationen geachtet werden. Bei ME/CFS hat es sich bewährt, immer mit einer sehr niedrigen Dosierung anzufangen und dann langsam hoch zu dosieren.

## Forschung & Publikationen

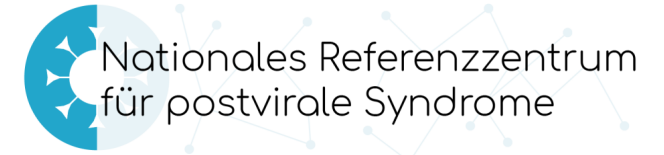
Versorgungsforschung in der Primärversorgung

Diversität und Verringerung sozialer Ungleichheit in der Primärversorgung

### › Post-Covid & ME/CFS

Projekt: Adult patients with severe and very severe ME/CFS in Austria. A multi-perspective study.

## Publikationen



## SPRINGER NATURE Link

Find a journal | Publish with us | Track your research | Search

Home > Wiener klinische Wochenschrift > Article

### Interdisziplinäres, kollaboratives D-A-CH Konsensus-Statement zur Diagnostik und Behandlung von Myalgischer Enzephalomyelitis/Chronischem Fatigue-Syndrom

Interdisciplinary, collaborative D-A-CH (Germany, Austria and Switzerland) consensus statement concerning the diagnostic and treatment of myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome

Consensus paper | [Open access](#) | Published: 14 May 2024  
Volume 136, pages 103–123, (2024) | [Cite this article](#)

[Download PDF](#)

You have full access to this [open access](#) article



Wiener klinische Wochenschrift

[Aims and scope](#)

[Submit manuscript](#)

## SPRINGER NATURE Link

Find a journal | Publish with us | Track your research | Search

Home > Wiener klinische Wochenschrift > Article

### Leitlinie S1 für das Management postviraler Zustände am Beispiel Post-COVID-19

S1 guidelines for the management of postviral conditions using the example of post-COVID-19

consensus report | [Open access](#) | Published: 09 August 2023  
Volume 135, pages 525–598, (2023) | [Cite this article](#)

[Download PDF](#)

You have full access to this [open access](#) article



Wiener klinische Wochenschrift







[Aims and scope](#)

[Submit manuscript](#)

# Akkreditierte Fortbildungen zu Post Covid und ME/CFS

meindfp.at/dfp-fortbildungssuche

meindfp.at DFP-Fortbildungssuche Akademie Lernwelt meindfp Konto

	<b>Konsensus-Statement und Praxisleitfaden - Myalgische Enzephalomyelitis/chronisches Fatigue-Syndrom (ME/CFS)</b> Abteilung für Allgemeinmedizin und Familienmedizin	<b>1</b> DFP	Med. 1 Sonst. 0
	<b>Internationales, interdisziplinäres Webinar zu klinischen und objektivierbaren Aspekten von ME/CFS mit Schwerpunkt Post-Exertionelle Malaise (PEM)</b> 	<b>4</b> DFP	Med. 4 Sonst. 0
	<b>International webinar on neurological aspects of ME/CFS   On-Demand-Webinar</b> 	<b>5</b> DFP	Med. 5 Sonst. 0
	<b>Interdisziplinäres Webinar zu postakuten Infektionssyndromen (PAIS) inkl. ME/CFS und deren Abgrenzung zu F-Diagnosen   On-Demand-Webinar</b> 	<b>3</b> DFP	Med. 3 Sonst. 0
	<b>Postvirale Erkrankungen: ME/CFS und Long COVID   On-Demand-Webinar</b> Deutsche Gesellschaft für ME/CFS e.V.	<b>3</b> DFP	Med. 3 Sonst. 0

Post-COVID-Netzwerk der Charité

Archiv der Fortbildungsreihe des Post-COVID-Netzwerks der Charité



SCAN ME

<https://docs.google.com/document/d/1nmSFPT39O22ohTycJ60mrM1UUgnsYM9a/edit>

Zusammenfassung von Therapiestudien zu Long Covid und ME/CFS



Mediathek: [Die rätselhafte Krankheit - Leben mit ME/CFS - Die ganze Doku | ARTE](#)

ME/CFS- gefangen im chronisch kranken Körper  
<https://www.3sat.de/wissen/nano-doku/250914-nano-doku-mecfs-systemfehler-jugend-unter-druck-ndk-100.html>

Viel Leid, wenig Hilfe- Die Krankheit ME/CFS  
<https://on.orf.at/video/14253831/dok-1-viel-leid-wenig-hilfe-die-krankheit-me-cfs>

Long Covid Selbsthilfegruppe Österreich:  
<https://www.longcovidustria.at/>

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



**Universitätsklinik  
für Innere Medizin II Innsbruck**  
(Infektiologie, Immunologie, Tropenmedizin, Rheumatologie, Pneumologie)



MEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT  
INNSBRUCK