

Vivantes

CHARITÉ
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

KLINIK BAVARIA
Kreisch

Claudia Kedor

Laura Kim



**Institut für
Medizinische
Immunologie**

Charité

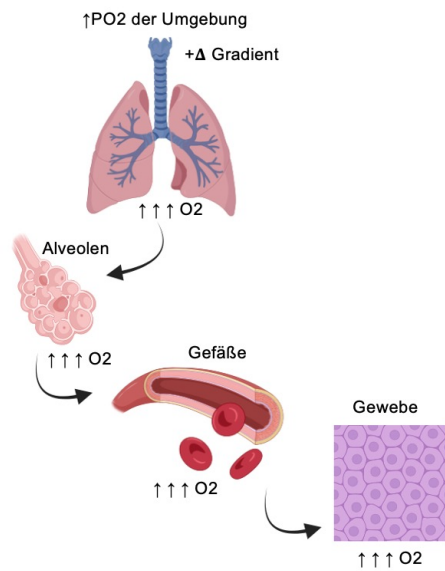
Wirksamkeit der Hyperbaren Sauerstofftherapie bei ME/CFS

Phase II Beobachtungsstudie

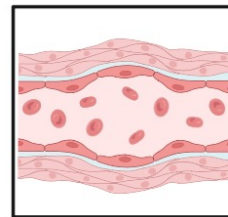


Hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

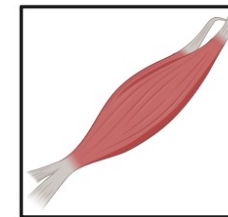
Verbesserte Gewebeoxygenierung unabhängig von Erythrozyten



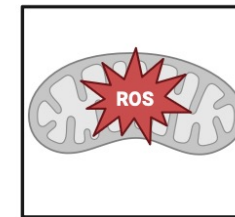
Die Oxygenierung moduliert krankheitsrelevante Pathomechanismen



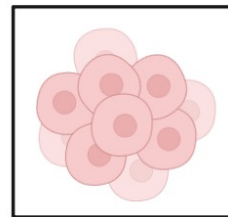
Verbesserung endothelialer Dysfunktion, Angiogenese



Regeneration von Muskelzellen



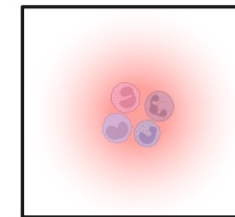
Reduktion von oxidativem Stress, Verbesserung der Mitochondrienfunktion



Stammzellproliferation und -mobilisation



Neurogenese, Verbesserung der zerebralen Durchblutung



Reduktion von chronischer Inflammation

HBOT als Therapieoption bei Post-COVID und ME/CFS

Einige Studien berichten über Verbesserung der Fatigue, Brain Fog, Schmerzen und kognitive Symptome in post-COVID Patienten.

- Unterschiedliche Therapie Protokolle
- Positive RCT, Tel Aviv: 40 HBOT sessions
- Negative RCT, Karolinska: 10 HBOT sessions

Forschungsfrage

- Sind diese Erfolge auch bei Patienten mit ME/CFS möglich?
- Was ist der Unterschied: 40 vs 20 sessions?



Zilberman-Itskovich S et al. Scientific Reports. 2022

Kjellberg A et al. BMJ Open. 2025.

Wu et al. : Effects of Hyperbaric Oxygen Therapy on Long COVID: A Systematic Review, 2024

Study design der Charité HBOT trial

40 vs. 20 HBOT Sessions 3-5x/ Woche, alle 90 Minuten, 2 ATA, 100%



Outpatient Appointment

- Medical Consultation
- Hand Grip Strength Test
- 1 Minute Sit-to-Stand Test
- NASA Lean Test
- Neurocognitive Testing



Online Survey

- SF-36
- Bell Score
- MBSQ
- Chalder Fatigue Scale
- HBOT Tolerability Questionnaire



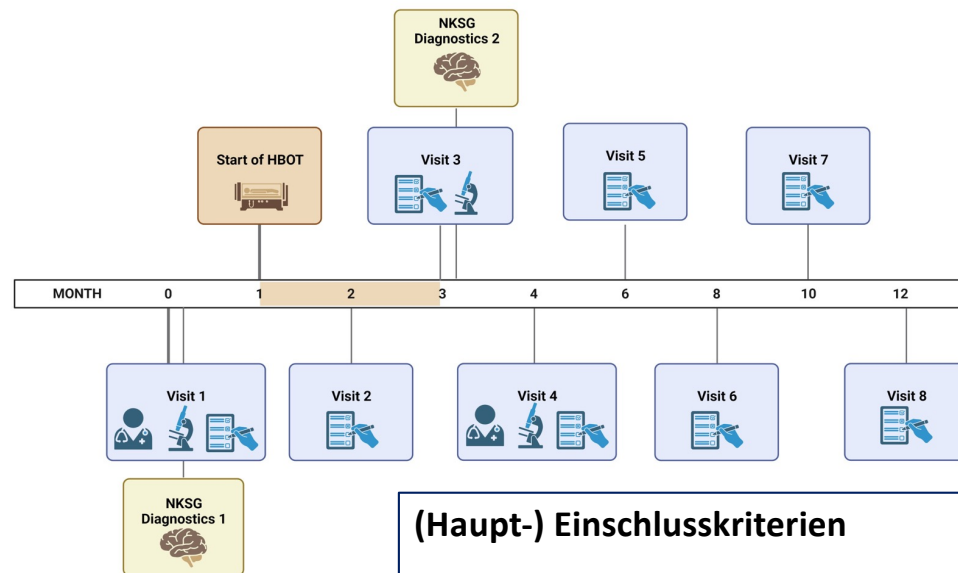
NKSG Diagnostics Platform

- MRI
- Endopat
- OCT-A



Laboratory Markers

- GPCR Autoantibodies
- Microclots
- Spike Protein
- Endothelial Function Biomarkers
- Proteomics
- SCS
- Flow Cytometry
- Cytokines and further soluble markers



(Haupt-) Einschlusskriterien

- **Alter 18-65**
- **Post-inf ME/CFS Kanadische Konsensus Kriterien (CCC)**
- **Bell 30 – 60**

Patienten Charakteristika

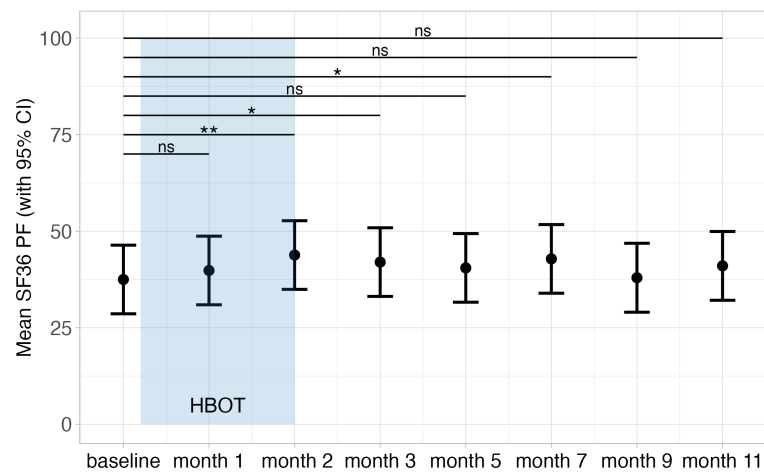
Keine bedeutsame Unterschiede zwischen Gruppen, außer KH-Dauer, Anzahl

Characteristics	all patients	40 sessions group	20 sessions group
Total patients (n)	56	30	26
Male (n, %)	14 (25%)	7 (23.33%)	7 (26.92%)
Female (n, %)	42 (75%)	23 (76.67%)	19 (72.08%)
Age, years (mean ± SD)	40.93 ± 10.96	42.33 ± 11.73	39.31 ± 9.98
BMI, kg/m² (mean ± SD)	25.15 ± 5.32	24.45 ± 4.04	25.96 ± 6.48
Education level (n, %)			
No degree	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
High School	6 (10.71%)	4 (13.33%)	2 (7.69%)
Vocational Training	17 (30.36%)	10 (33.33%)	7 (26.92%)
University degree	33 (58.93%)	16 (53.33%)	17 (65.38%)
Disease duration, months (mean ± SD)	28.89 ± 8.52	27.03 ± 11.21	31.04 ± 2.22 ***
Infectious trigger (n, %)	56 (100%)	30 (100%)	26 (100%)
COVID-19	47 (83.93%)	27 (90%)	20 (76.93%)
EBV	3 (5.36%)	1 (3.33%)	2 (7.69%)
Upper respiratory tract infection	6 (10.71%)	2 (6.67%)	4 (15.38%)
SF-36 PF score (mean ± SD)	41.60 ± 21.19	37.50 ± 20.63	46.35 ± 21.24
Bell Score (mean ± SD)	38.04 ± 10.17	38.00 ± 10.95	38.08 ± 9.39
Handgrip strength, kg (mean ± SD)			
Mean handgrip strength (Fmean)	15.04 ± 9.63	15.82 ± 11.03	14.14 ± 7.84
Maximum handgrip strength (Fmax)	18.12 ± 10.59	19.02 ± 12.02	17.08 ± 8.77

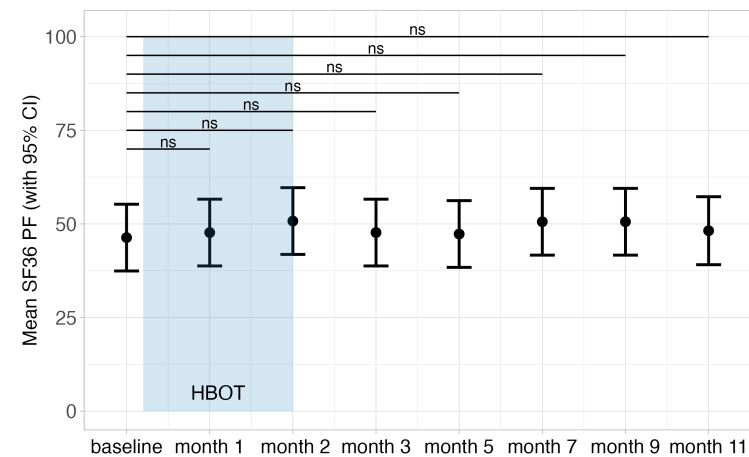
Ergebnisse: SF-36 physical function

- HBOT40 aber nicht HBOT20 Gruppe hatten eine signifikante Verbesserung der Körperfunktion zu Monat 3, nicht anhaltend bis Monat 11

40 Sessions (n=30)



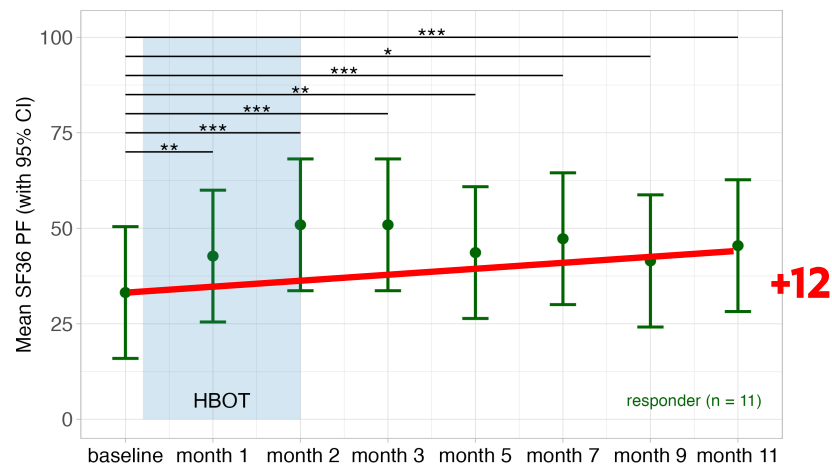
20 Sessions (n=26)



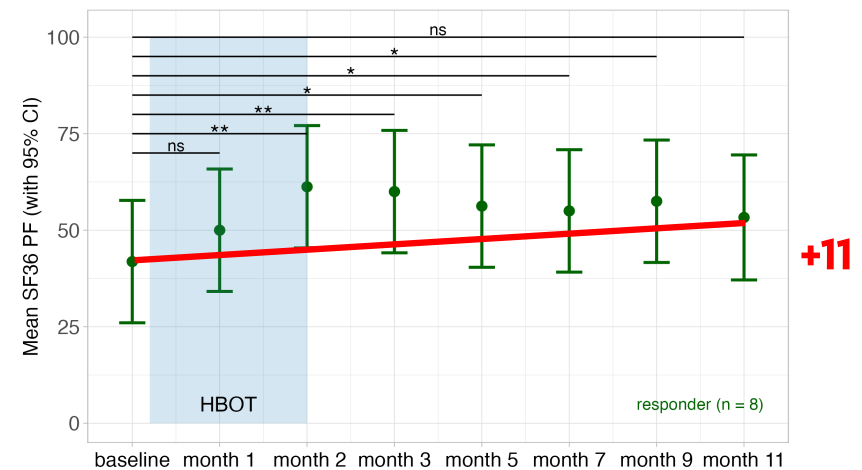
SF-36 Körperfunktion bei Responder (Def. = SF-36 PF >10 Monat 3)

- **Primäres Ziel: Verbesserung des SF-36 PF >10 Punkte zu Monat 3:
Responder: 11/30 HBOT40 vs 8/26 HBOT20 Patients**
- **Responder in beiden Gruppen zeigten Verbesserung in Körperfunktion zu Monat 3 und anhaltend Monat 11 (statistisch significant nur bei HBOT 40)**

40 Sessions (n=11/30)

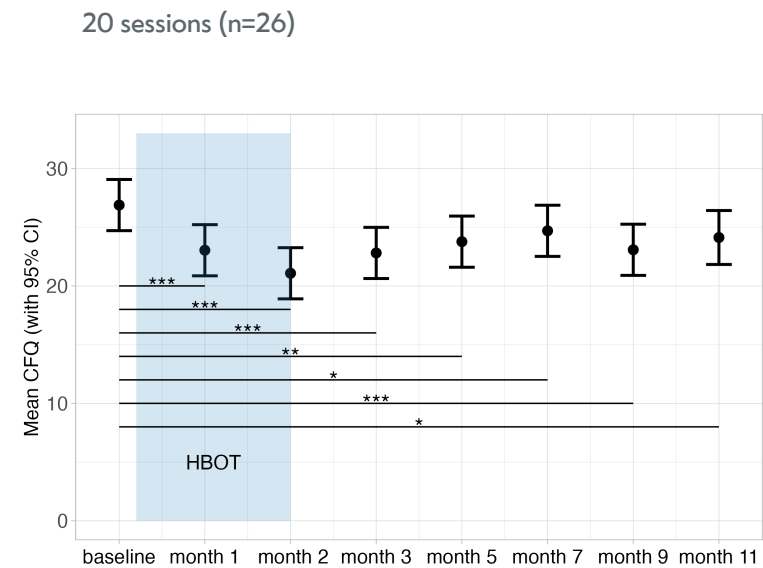
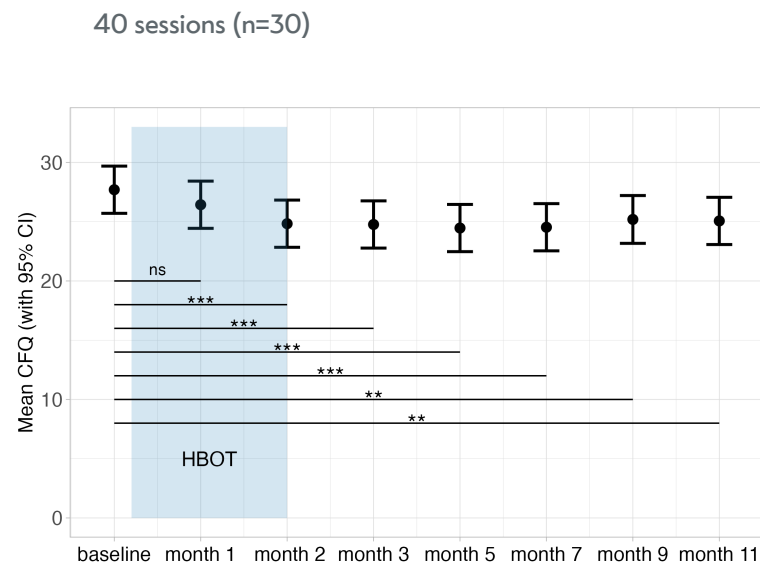


20 Sessions (n=8/26)



Chalder Fatigue Scale

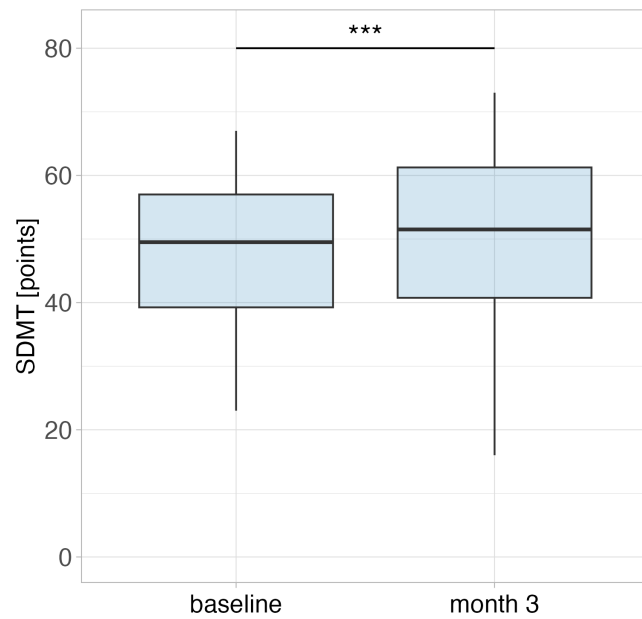
- Beide Kohorten zeigten eine signifikante Verbesserung der Fatigue von Monat 2 - 11



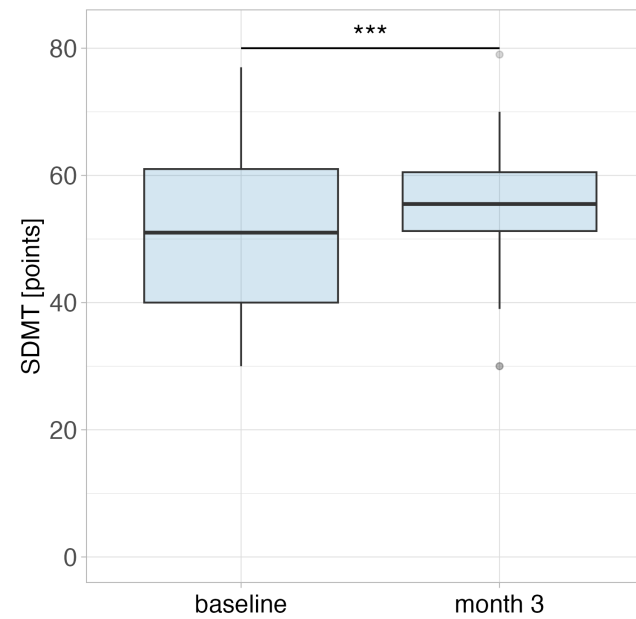
SDMT (Geschwindigkeit Information zu verarbeiten)

- Beide Kohorten zeigten eine signifikante Verbesserung im SDMT zu Monat 3

40 Sessions (n=30)



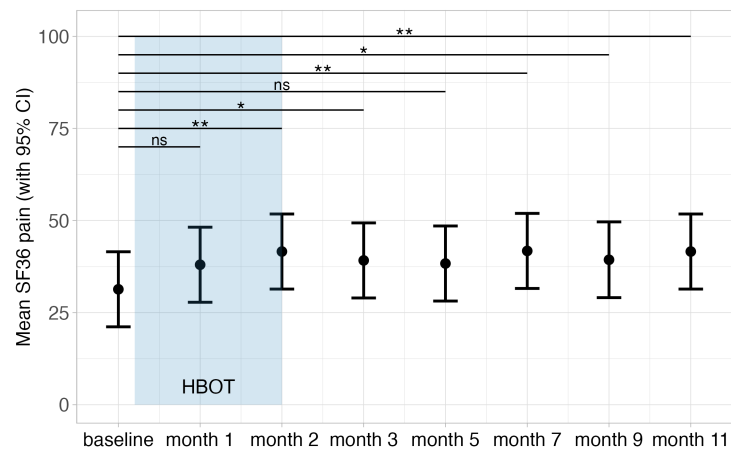
20 sessions (n=26)



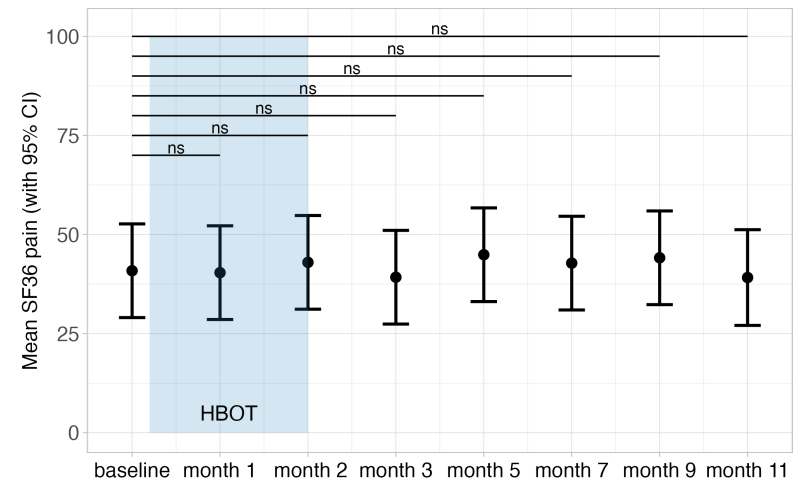
SF36 pain

- Nur HBOT40 Kohorte zeigte eine signifikante Verbesserung bei Schmerzen von Monat 2 zu 11

40 sessions (n=30)



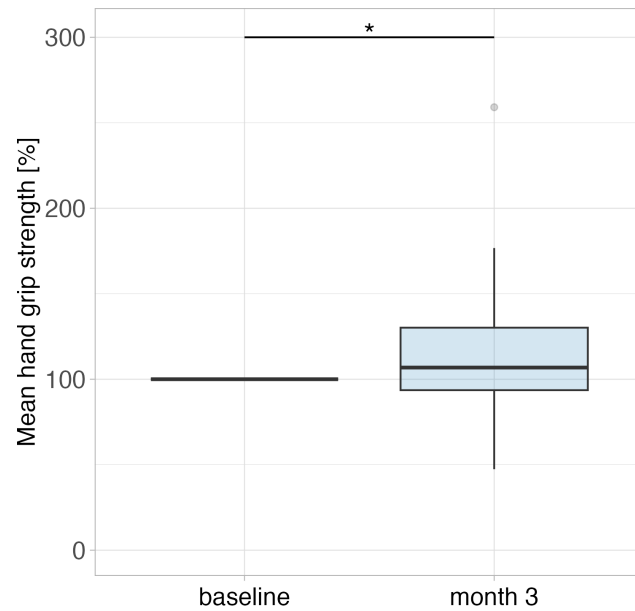
20 sessions (n=26)



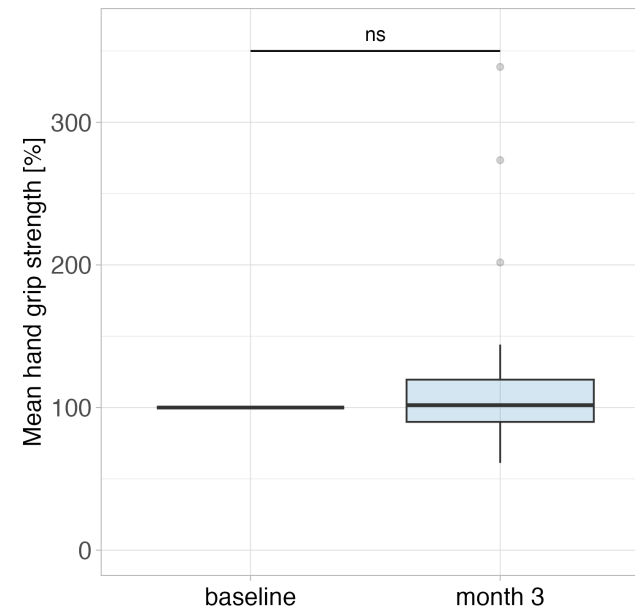
Handgriffstärke (HGS) (Mittelwert von 10x)

- Nur HBOT 40 Kohorte zeigte eine signifikante Besserung der HGS zu Monat 3

40 Sessions (n=30)



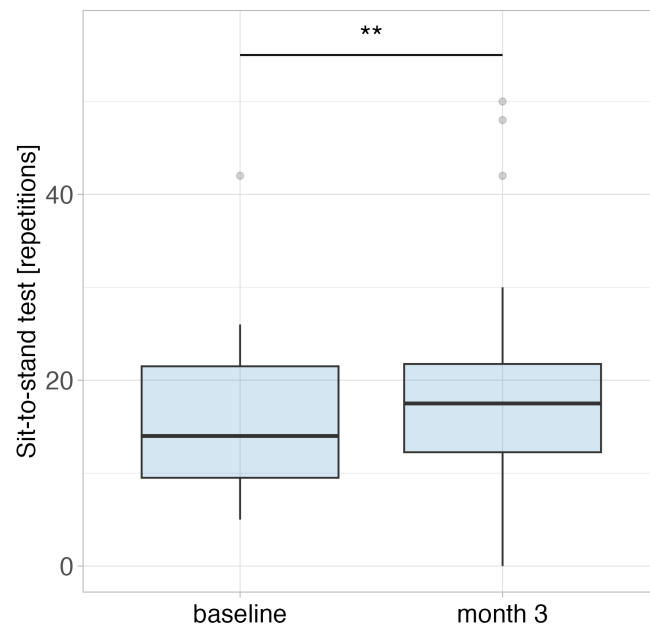
20 Sessions (n=26)



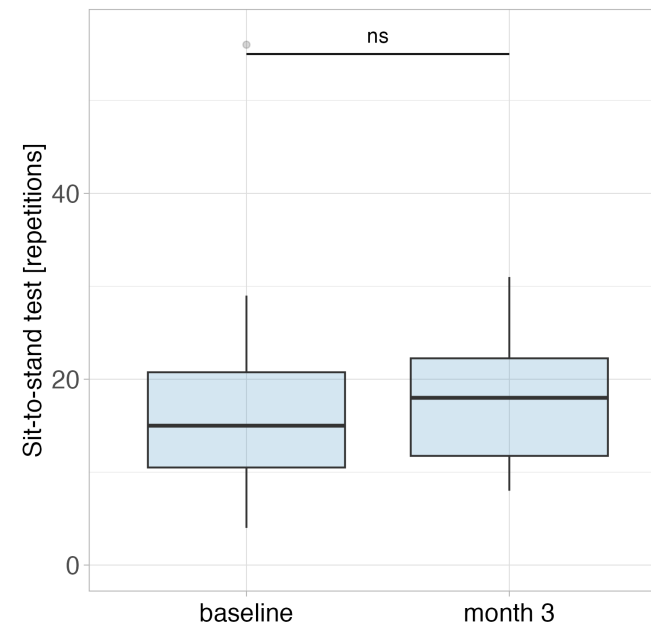
One Minute Sit-to-stand test

- Nur HBOT 40 Kohorte zeigte eine signifikante Besserung des Sit to stand test zu Monat 3

40 Sessions (n=30)



20 Sessions (n=26)



Summary

HBOT bei ME/CFS	HBOT 40 M3 - M11		HBOT 20 M3 - M11	
	significante		Besserung	
SF-36 Körperfunktion	✓	✓ nur* 11/19 Responders*	✓	✗ nur* 8/26 Responders
Fatigue	✓	✓	✓	✓
Schmerz	✓	✓	✗	✗
Kognitive Performance	✓		✓	
Handgriffstärke	✓		✗	
Sit to stand	✓		✗	

Schlussfolgerungen

- HBOT ist machbar und gut verträglich bei den meisten Patienten mit ME/CFS (CAVE Bell>30)
- Nur eine Subgruppe zeigte klinisches Ansprechen und länger anhaltende Besserung bis 11 Monate
- Behandlungsdauer ist relevant: 40 Sessions erbringen mehr Benefit als 20
- Verbesserung: SF-36PF sind parallel zur Normalisierung der funktionalen Connectivity im MRT
- Biomarker Analysen deuten auf Unterschiede zwischen Responder und nicht-Responder vor der Behandlung (Work in Progress)

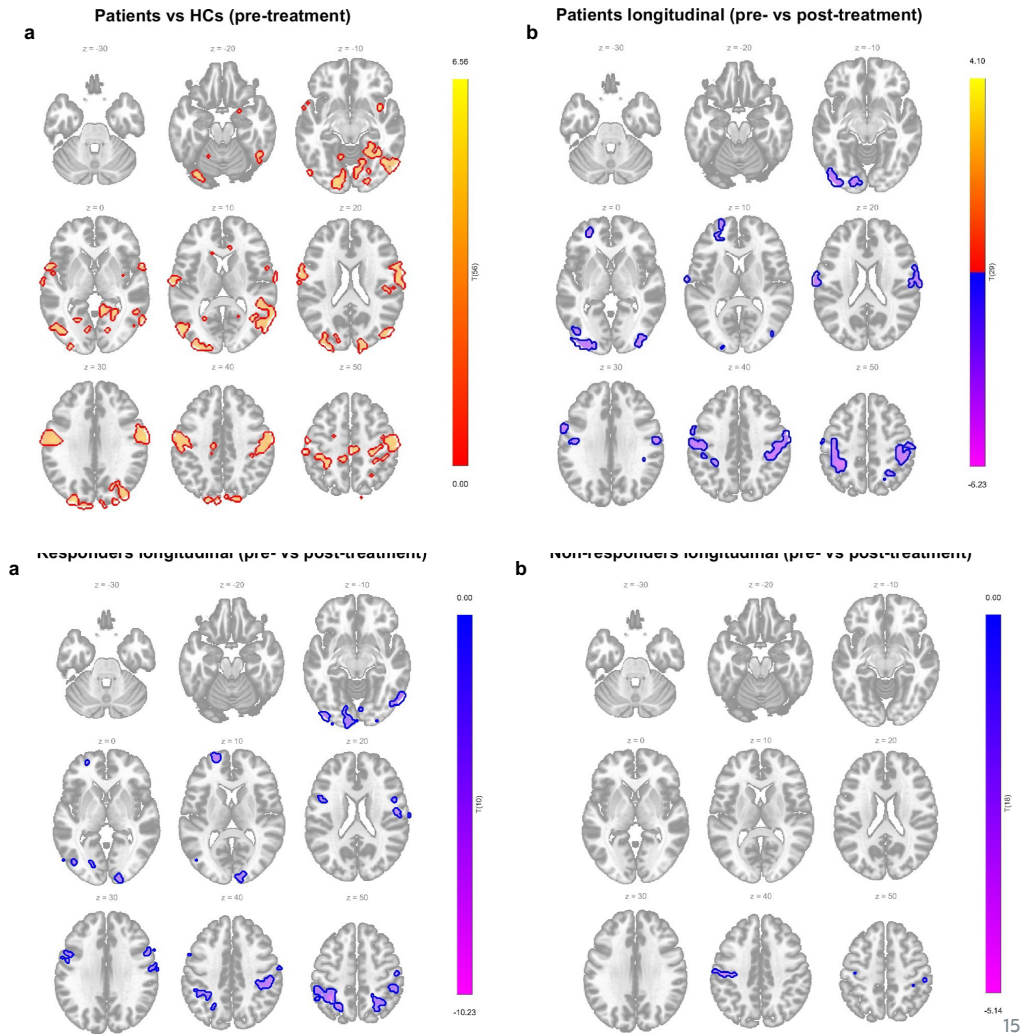
→ HBOT könnte eine Mechanismus-basierte Therapie für eine Subgruppe von ME/CFS Pat darstellen

Preprint, MedRxiv

Article

Hyperbaric oxygen therapy improves clinical symptoms and functional capacity and restores thalamic connectivity in ME/CFS

Dr. Laura Kim ^{1, #}, Guido Cammà ^{4, #}, Dr. Claudia Kedor Peters ¹, Maron Mantwill ⁴, Oliver Müller ², Nadège Leprêtre ¹, Cornelia Heindrich ¹, Dr. Rebekka Rust ^{1, 3}, Dr. Moritz Krill ⁴, Dr. Tim J. Hartung ⁴, Lukas G. Reeß ^{5, 6}, Dr. Stephan Krohn ⁴, Prof. Christian von Heymann ², Dr. Kirsten Wittke ¹, Prof. Carsten Finke ^{4, #} and Prof. Carmen Scheibenbogen ^{1, #}



Team, Collaboration, Funding and Website

**Med. Immunologie
Charité**
Laura Kim
Nadège Lepetre
 Rebekka Rust
 Elisa Stein
 Kirsten Wittke
 Franziska Sotzny
 Helma Freitag
 Cornelia Heindrich
 Sandra Bauer
 Carmen Scheibenbogen

Neurologie Charité
Carsten Finke
Guido Camma
 Judith Bellmann-Strobl
 Friedemann Paul

BIH
 Birgit Sawitzki
 Lucas Arendholz

Vivantes
 Oliver Müller

Martina Seifert
 Lara Windzio
 Anna Greco

KLINIK BAVARIA
Kreischa



**WEIDENHAMMER
ZÖBELE STIFTUNG**

ME CFS
 Research Foundation



https://cfc.charite.de/klinische_studien/nksg/

CHARITÉ
 UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

Charité Fatigue Centrum

Für Patienten >
 Für Ärzte >
 Klinische Studien ✓
NKSG ✓
 Clinical Trial Office
 Biomarker Plattform
 Diagnostik Plattform
 Studie IA-PACS-CFS
 Studie RIA
 Studie PoCoVIT
 Studie VERI-LONG >
 Studie HBOT
 Weitere Forschung >

NKSG Nationale Klinische Studiengruppe ME/CFS PCS

Nationale Klinische Studiengruppe (NKSG) ME/CFS und Post-COVID-19-Syndrom

Durchsuchen Sie diese Website

Startseite > Klinische Studien > NKSG

Die Nationale Klinische Studien Gruppe (NKSG) ist ein interdisziplinäres Netzwerk von Ärzten und Wissenschaftlern mit dem Ziel, translationale Forschung und Therapiestudien für die Behandlung von Myalgischer Enzephalomyelitis/Chronischem Fatigue-Syndrom (ME/CFS) und Post-COVID-19-Syndrom (PCS) zu entwickeln.

Etwas jede/r Zehnte leidet nach einer leichten bis mittelschweren COVID-19 unter anhaltenden Beschwerden, darunter häufig schwere Fatigue und Belastungsintoleranz. Halten diese Symptome mehr als vier Wochen an, spricht man von Long COVID. Als Zustand nach COVID-19 oder PCS hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Symptome definiert, die das tägliche Leben beeinträchtigen, mehr als drei Monate nach der Infektion bestehen und mindestens zwei Monate andauern. Am häufigsten sind jüngere, bis dahin gesunde Frauen betroffen. Wie eine aktuelle Studie der Charité zeigt, entwickelt ein Teil der PCS-Patientinnen und Patienten ME/CFS – eine komplexe, chronische Erkrankung mit unterschiedlich ausgeprägten Symptomen, darunter schwere Fatigue und Belastungsintoleranz, Konzentrationsstörungen,