

# Persönliche PDF-Datei für Schick G.

Mit den besten Grüßen von Thieme

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

**Bewegungs- und Sporttherapie in der Rehabilitation des Long-/Post-COVID-Syndroms unter besonderer Berücksichtigung neuropsychiatrischer Symptomatik  
Forschungsstand und Perspektiven**

**B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport**

2025

5–13

10.1055/a-2493-1044

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kolleginnen und Kollegen oder zur Verwendung auf der privaten Homepage der Autorin/des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

## Copyright & Ownership

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Die Zeitschrift *B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport* ist Eigentum von Thieme.

Georg Thieme Verlag KG,  
Oswald-Hesse-Straße 50,  
70469 Stuttgart, Germany  
ISSN 1613-0863

# Bewegungs- und Sporttherapie in der Rehabilitation des Long-/Post-COVID-Syndroms unter besonderer Berücksichtigung neuropsychiatrischer Symptomatik

Forschungsstand und Perspektiven

## Physical exercise and sports therapy in rehabilitation of long/post-COVID syndrome with special focus on neuropsychiatric symptoms

State of research and perspectives

Autorinnen/Autoren  
Georg Schick

### Stichworte

Long-/Post-COVID, Bewegungstherapie, Belastungsintoleranz/PEM, Mind-Body-Exercise/MBE, Subjektive Belastungssteuerung

### Keywords

long/post COVID, physical exercise and sports therapy, exercise intolerance/PEM, mind-body exercise/MBE, subjective exercise control

Eingegangen 28.02.2024

Angenommen durch Review 12.06.2024

### Bibliografie

Bewegungstherapie und Gesundheitssport 2025; 41: 5–13

DOI 10.1055/a-2493-1044

ISSN 1613-0863

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,  
70469 Stuttgart, Germany

### ZUSAMMENFASSUNG

Die von dem Atemwegsvirus SARS-CoV-2 ausgelöste Erkrankung COVID-19 ist heute als Multiorganerkrankung anerkannt. Sub- und postakut können diverse Langzeitfolgen mit unterschiedlich starker Symptomlast auftreten. Als häufigste Symptome des Long-/Post-COVID-Syndroms (LPCS) gelten *Fatigue* und *Dyspnoe*. Zunehmend gewinnen die neurologischen/neuropsychiatrischen Manifestationen des postinfektiösen Syndroms an Bedeutung. Insbesondere diejenigen LPCS-Patienten, die auf psychophysische Überforderung mit lang andauernder *postexertioneller Malaise* (PEM) reagieren, bedürfen einer äußerst behutsamen, auf ihre individuelle Belastungssensibilität abgestimmten Rehabilitation, denn bei Belastungsintoleranz kann eine Symptomverschlechterung nach Anstrengung den Allgemeinzustand und die Lebensqualität dauerhaft verschlechtern.

Die Diversität der Erscheinungsbilder des LPCS mag ein Grund für die teils inkonsistenten Ergebnisse empirischer Interventionsforschung sein. Während viele Patienten von körperlicher Aktivität profitieren, kann sie bei einer Subgruppe die LPCS-Symptome verstärken. Nach bisherigem Erkenntnisstand erweist sich die Kombination von Ausdauer- mit Krafttraining am effektivsten, um die funktionale Kapazität zu verbessern, die Lebensqualität zu fördern und Symptome wie Dyspnoe, Fatigue oder Depression zu lindern. Grundsätzlich sollte die Intervention indikationsgerecht, symptomspezifisch und individualisiert angepasst werden. Wenngleich *Mind-Body-Exercise* (MBE) für viele belastungsvulnerable Patientenkollektive als wirksam und sicher gelten kann, fehlt bislang ein evidenzbasiertes bewegungstherapeutisches Konzept für LPCS-Patienten mit PEM. Ein praktikabler Ansatz wird vorgeschlagen, der MBE sowie andere Methoden bewusster Körperarbeit mit Belastungssteuerung nach dem subjektiven Belastungsempfinden und mit präventivem Selbstmanagement (*Pacing*) verknüpft. Die partizipative Einbindung der Patientensicht in Therapie und Evaluation ist dabei zentral.

### SUMMARY

COVID-19 caused by the respiratory virus SARS-CoV-2 is nowadays being recognized as a multisystem disease. Sub- and post-acute many long-term effects with different symptoms and severity occur. Most common symptoms of the long/post-COVID syndrome (LPCS) are fatigue and dyspnea. Neurological and psychiatric manifestations of the post-infectious syndrome are gaining importance. Especially LPCS-patients that respond to mental and physical overload with post-exertional malaise (PEM) need a careful rehabilitation, which is tailored to their individual needs. For exercise intolerance can aggravate symptoms after exertion potentially deteriorating the general condition and Quality of Life (QoL) permanently.

The diversity of LPCS-manifestations may be one reason for inconsistent empirical evidence as a result of exercise interventions. While many patients benefit from physical activity, a subgroup of patients reacts with worsening symptoms. According to the preliminary state of knowledge combined endurance and strength training turns out to be most effective in enhancing functional capacity, QoL and attenuating symptoms like dyspnea, fatigue and depression. In principle, the intervention should be designed appropriately to indications, symptoms and

individual requirements. Even though mind-body exercise (MBE) can be considered effective and safe for many load-sensitive LPCS-patients, an evidence-based concept of physical exercise and sports therapy for LPCS-patients with PEM is missing. A feasible approach is proposed integrating MBE and other mindful methods that work with subjective exercise perception and controlling as well as with the preventive self-management of pacing. Participatory inclusion of the patient's point of view in therapy and evaluation appears crucial in this process.

### ERKENNTNISGEWINN

- Es herrscht Verunsicherung über die Chancen und Risiken von körperlicher Aktivität bei Post-COVID-Zuständen.
- Ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand geht der Frage nach, welche Maßnahmen bei welchen Erscheinungsbildern rehabilitativ wirksam und sicher sind.
- Auf der Diskussion von Interventionsstudien aufbauend, wird ein bewegungstherapeutischer Ansatz für belastungsvulnerable Patienten mit neurologischer/neuropsychiatrischer Symptomatik vorgestellt.

## Einleitung

Der Erreger SARS-CoV-2 verursachte im Herbst 2019 den Ausbruch einer Infektionskrankheit der Atemwege, die sich als COVID-19 seit März 2020 pandemisch verbreitete. Seither wurden über 774 Millionen Krankheitsfälle registriert; mehr als sieben Millionen Menschen sind im Zusammenhang mit der Virusinfektion gestorben [1]. Auch nach dem Abklingen der Pandemie stellt COVID-19 die Gesundheitssysteme und Lebenswelten weiterhin vor Herausforderungen. So können Langzeitfolgen einer SARS-CoV-2-Infektion auftreten, die in einigen Fällen zu gravierenden biopsychosozialen Beeinträchtigungen führen.

Von *Long-Covid* Betroffene zeigen klinische Symptome, die länger als vier Wochen nach Beginn der Akutphase fortbestehen, wiederkehren oder neu auftreten. Mit postakuten Symptomen nach mehr als zwölf Wochen ist das *Post-COVID-Syndrom* assoziiert (vgl. ► Abb. 1). Es liegt vor, wenn sich die (auch fluktuierend auftretenden) klinischen Symptome über mindestens zwei Monate hinweg zeigen und nicht durch eine andere Diagnose erklärt werden können [2–4].

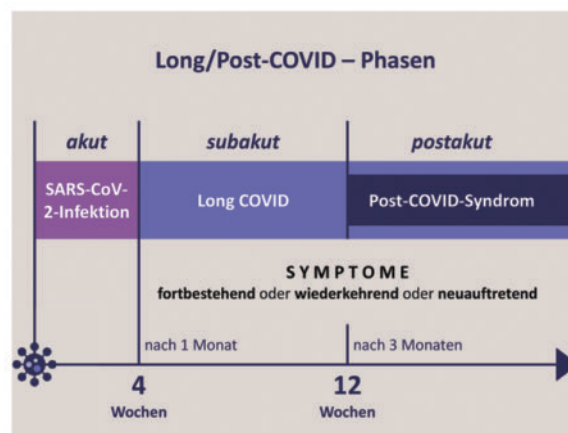
„I feel like my body is broken.“ So lautet ein Selbstbericht, der ausdrückt, welche Auswirkungen die Erkrankung auf betroffene Patienten haben kann (S. 3346) [5]. In qualitativen Studien beschreiben sie die Langzeitfolgen als vielfältig, belastend und allgegenwärtig [6–8]. Darüber hinaus beklagen sie widersprüchliche Empfehlungen hinsichtlich des Umgangs mit ihren Symptomen und der Gestaltung von körperlicher Aktivität, wie Art, Umfang, Intensität – eine Verunsicherung, die in der Rehabilitation beginne und sich am Wohnort fortsetze, da adäquate Konzepte für bewegungstherapeutische Interventionen fehlten [9].

Ausgehend vom aktuellen Forschungsstand werden in diesem Beitrag Perspektiven für die Bewegungs- und Sporttherapie in der Rehabilitation des Long-/Post-COVID-Syndroms (LPCS) entwickelt. Die Bezeichnung LPCS schließt die sub- ebenso wie die postakute Phase ein, denn nicht selten bleibt diese zeitliche Zuordnung in den einschlägigen Interventionsstudien unklar.

## Erkrankung: mögliche Folgen einer SARS-CoV-2-Infektion

COVID-19 gilt heute als anerkannte *Multioorgankrankheit* [2]. Je nach Krankheitsverlauf kann die Ansteckung mit dem Atemwegsvirus SARS-CoV-2 überschießende Entzündungsreaktionen hervorrufen, Gefäßerkrankungen und eine Mangelversorgung unterschiedlicher Endorgane bewirken, die bis hin zu Multiorganversagen führen können. Mögliche Folgen der Akuterkrankung betreffen auch Gehirn und Nervensystem. Es zeigen sich dort inflammatorische und strukturelle Veränderungen; neuropsychiatrische Symptome sind bei schwerem Verlauf stärker, bei Beatmungspflicht häufig ausgeprägt. Muskuloskelettale Entzündungen und Schmerzen treten ebenso auf [4].

Empirische Befunde legen nahe, dass COVID-19 das Gehirn ähnlich stark schädigen kann wie ein Herzinfarkt, eine Lungenentzündung oder eine Erkrankung ähnlicher Schwere: Der Vergleich von



► Abb. 1 Phasen der Erkrankung nach SARS-CoV-2-Infektion.

Betroffenen mit gesunden Kontrollen in einer gematchten prospektiven Kohortenstudie ergibt analoge Auswirkungen auf kognitive Fähigkeiten und Hirngesundheit [10].

### Manifestationen des postinfektiösen Syndroms

Die Frage nach der Anzahl von COVID-19-Fällen, bei denen nach der Akutphase das LPCS auftritt, bleibt offen. Eine verlässliche Schätzung ist kaum möglich. So ermittelt ein Review über 27 Studien eine Spreizung der Prävalenzen von 2,3–91 % [11]. Die Weltgesundheitsorganisation schätzt, dass 10–20 % aller Infizierten LPCS-Symptome aufweisen [12]. Andere Schätzungen differenzieren zwischen nicht hospitalisierten (10–30 %) und hospitalisierten (50–70 %) oder geimpften Fällen (10–12 %) [13].

Das LPCS ist kein kohärentes Krankheitsbild. Vielmehr handelt es sich um unterschiedliche Langzeitfolgen nach vorangegangener SARS-CoV-2-Infektion. Symptome und deren Ursachen variieren ebenso wie betroffene Organsysteme. Ein LPCS kann unabhängig von Schwere und Verlauf der Infektion oder Vorerkrankungen – also auch nach milden COVID-19-Verläufen – auftreten [2–4].

Zu den gesundheitlichen Spätfolgen zählen diverse physische, kognitive und psychische Symptome, welche die ADL-Funktion (*Activities of Daily Living*) und Lebensqualität beeinträchtigen. Art, Kombination und Dauer divergieren. Es wurden unterschiedlich umfangreiche Symptomkataloge publiziert. ► **Abb. 2** zeigt eine pragmatische Auflistung von rund 30 Symptomen des LPCS nach ihrer Häufigkeit [2]. *Fatigue* und *Dyspnoe* gelten weithin als häufigste Symptome. Zum gleichlautenden Ergebnis kommt ein systematisches Review, das mehr als 100 Symptome identifiziert [14].

Neben der großen Symptomvielfalt charakterisiert eine weite Spanne an Symptomlast das LPCS. Ein Teil der Patienten erleidet infolge der persistierenden Symptome eine gravierende Einschränkung der Lebensführung und Lebensqualität. In Form eines Selbstberichtsschemas illustriert die Skala des funktionellen Status die unterschiedlichen Grade der Einschränkung (vgl. ► **Abb. 3**).

Long/Post-COVID – Symptome		
sehr häufig	häufig	selten
Fatigue	Husten	Lähmungen und Sensibilitätsstörungen
Dyspnoe	Schlafstörungen	Schwindel
eingeschränkte Leistung/Aktivität	depressive Verstimmung	Übelkeit
Kopfschmerzen	Angstsymptomatik	Diarrhoe
Muskel-/Gelenk-Schmerzen	PTBS-Symptome	Appetitverlust
Riech-/Schmeck-Störungen	allgemeine Schmerzen	Tinnitus
	verändertes Atemmuster	Ohrenschmerzen
	kognitive Einschränkungen	Stimmverlust
	Zwangshandlungen	Palpitationen
	Haarausfall	Tachykardie
	Stress	

► **Abb. 2** Liste verbreiteter Long/Post-Covid-Symptome, modifiziert nach Koczulla et al. 2023, S. 91 [2].

### Wachsende Bedeutung neuropsychiatrischer Symptome und Folgen

Neuropsychiatrische Störungen nehmen im Symptomspektrum des LPCS einen exponierten Stellenwert ein. Der Anteil davon Betroffener beläuft sich nach bisherigen Erkenntnissen auf mindestens 25–58 % der postakuten Patienten [15]. Ein systematisches Review mit Metaanalyse auf der Basis von 12 Studien aus 11 Ländern (Nges = 1 289 044) kommt zu diesem Ergebnis: Zwei Jahre nach SARS-CoV-2-Infektion sind 14 % weiterhin arbeitsunfähig und 42 % weisen mindestens ein LPCS-Symptom auf, wobei nach *Fatigue* hier die Schlafstörungen (noch vor *Dyspnoe*) als häufigste Symptome dominieren [16].

Eine prospektive multizentrische Kohortenstudie in fünf Ländern liefert den Befund, dass 12 Monate nach SARS-CoV-2-Infektion 57 % der 1796 Patienten mindestens ein Symptom aufweisen [17]. Mittels Hauptkomponentenanalyse wurden Symptomcluster identifiziert, die vier klinischen Erscheinungsbildern entsprechen:

- *chronisches Fatigue-Syndrom* (*Fatigue*, Kopfschmerzen, Gedächtnisverlust)
- *respiratorisches Syndrom* (Husten und Atemnot)
- *chronisches Schmerzsyndrom* (Gelenk- und Muskelschmerzen)
- *neurosensorisches Syndrom* (Geschmacks- und Geruchsstörungen)

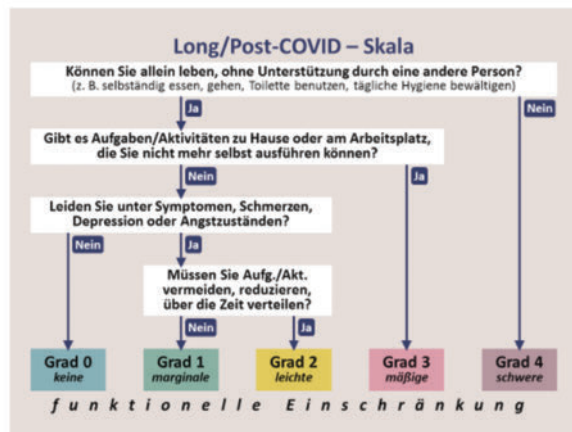
Außer dem respiratorischen Syndrom umfassen drei dieser vier Cluster neurologische/neuropsychiatrische Manifestationen des LPCS (vgl. ► **Abb. 4**), wie sie die deutsche Leitlinie beschreibt [4]. Die Lebensqualität (QoL = *Quality of Life*) ist am stärksten bei denjenigen Patienten beeinträchtigt, die an Symptomen mehrerer Cluster leiden. Ferner geht das Auftreten von neurologischen Symptomen bereits während der Akutphase mit erhöhter Wahrscheinlichkeit von LPCS in der postakuten Phase einher [17].

Zunehmend zeichnet sich eine Überlappung des LPCS mit einem länger bekannten Syndrom ab: Nach Renz-Polster und Scheibenbogen [18] ist ein substanzieller Teil von etwa 20 % der LPCS-Patienten von *Myalgischer Enzephalomyelitis/Chronischem Fatigue-Syndrom* (ME/CFS) betroffen – einer neuroimmunologischen Erkrankung, die zu dauerhafter Pflegebedürftigkeit führen kann. Die komplexe Symptomatik und das Fehlen eindeutiger Biomarker erschweren Diagnose und Definition der Krankheit. Als Leitsymptom gilt eine Symptomverschlimmerung nach Anstrengung: *postexertionelle Malaise* (PEM). Daneben sind ausgeprägte *Fatigue*, Schmerzen, Schlaf- und kognitive Störungen charakteristisch.

Die PEM tritt bis zu 48 Stunden verzögert mit Exazerbation der Symptome nach geistiger oder körperlicher Tätigkeit auf, ist mindestens 14 Stunden nach Belastung noch spürbar und hält oft mehrere Tage oder länger an. Solche *Crashes* können den Allgemeinzustand und die Lebensqualität dauerhaft verschlechtern. In schweren Fällen lösen bereits leichte Alltagsaktivitäten einen *Crash* aus (vgl. ► **Abb. 5**). Anders als etwa bei Burn-out oder Depression ist aber der Antrieb trotz körperlicher und kognitiver Einschränkungen nicht reduziert, was Überforderungen Vorschub leistet [18].

Patienten mit ausgeprägter PEM, aber auch mildernden Formen von Belastungsintoleranz oder erhöhter Belastungssensibilität erfordern besondere Beachtung und Behutsamkeit in der bewegungstherapeutischen Intervention.





► **Abb. 3** Skala des funktionellen Status bei Long/Post-COVID (Selbstberichts-schema für Erwachsene), modifiziert nach Koczculla et al. 2023, S. 94 [2].

### Neurologische/neuropsychiatrische Manifestationen

Long/Post-COVID-Symptome	Risiken/Folgen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatigue</li> <li>• Kopfschmerzen (migräneartig)</li> <li>• Myalgien, Muskelschwäche und Neuropathien</li> <li>• Riech-/Schmectstörungen (komplett oder partiell)</li> <li>• Schlafstörungen</li> <li>• kognitive Störungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration und Gedächtnis (besonders visuelles)</li> <li>• planerisches Denken und Sprache</li> </ul> </li> <li>• Symptome von Depression, Angst, Zwang, PTBS ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronifizierung der Symptomatik</li> <li>• ME/CFS Myalgische Enzephalomyelitis / Chronic Fatigue-Syndrom</li> <li>Leitsymptom = PEM Postexertionelle Malaise (physische und psychische Belastungsintoleranz)</li> <li>• TIA Transitorische Ischämische Attacke</li> <li>• Schlaganfall (ischämisch) ...</li> </ul>

► **Abb. 4** Übersicht neurologischer/neuropsychiatrischer Erscheinungsformen, Risiken und Folgen von Long/Post Covid.

## Intervention: Bewegung und Sport als Therapiebaustein multimodaler Rehabilitation

Eine kausale Therapie des LPCS existiert nicht. Doch zunehmend wächst die empirische Evidenz für positive Effekte rehabilitativer Interventionen auf Körperfunktionen sowie Lebensqualität der Betroffenen [19]. So liegt eine Reihe von Studien und Übersichtsarbeiten zur Wirkung unterschiedlicher Interventionsformen in der Rehabilitation vor.

*State of the Art* ist ein multimodales Konzept der medizinischen Rehabilitation mit ICF-basierter Diagnostik und interdisziplinären Therapiebausteinen [2]. Dazu zählen – je nach Symptomatik – Atemtherapie, Physiotherapie, neuropsychologische Diagnostik, kognitives Training, Ergotherapie, Logopädie, spezifische Psychoedukation sowie Psychotherapie zur Optimierung von Coping-Strategien, zur Schmerzbewältigung und zur Behandlung psychischer Komorbiditäten. Die medizinischen Leitlinien empfehlen Bewegungs- und Sporttherapie mit starkem Konsens (über 95 % Zustimmung, S. 10) [3] und weisen ausdrücklich darauf hin, dass die physische Stabilisierung in der medizinischen Rehabilitation einen wesentlichen Beitrag zur Minderung der psychischen Belastung leisten kann (S. 69) [2].

### Ausdauer- und Krafttraining

Bei einem systematischen Review gemäß dem PRISMA-Schema [20] erfüllten von 330 Publikationen sieben diese Einschlusskriterien: Interventionsstudien an aus der Akutklinik entlassenen COVID-19-Patienten mit den Programminhalten Ausdauer- und/oder Krafttraining. Die untersuchten Trainingsprogramme weisen eine große Spannweite von Dauer (10 Tage bis 12 Wochen) und Häufigkeit der Intervention (2–7 Mal pro Woche) auf. Eine Kombination aus Krafttraining (1–2 Sätze mit 8–10 Wiederholungen und einer Intensität von 30–80 % des 1 RM) mit Ausdauertraining (5–30 Minuten bei moderater Intensität) scheint geeignet zu sein, die funk-

tionale Kapazität zu verbessern. Weitere günstige Effekte betreffen reduzierte aktivitätsinduzierte Kurzatmigkeit und Fatigue, verminderte Angst sowie gesteigerte Lebensqualität. Jedoch weist keine der Studien eine Kontrollgruppe auf, noch wurden Schweregrad der Akuterkrankung, Begleiterkrankungen, Fitnessgrad oder Vorerfahrungen hinsichtlich körperlicher Aktivität erhoben. Wegen zu großer methodischer Heterogenität konnte keine Metaanalyse durchgeführt werden. Die untersuchten Arbeiten stützen Machbarkeit und Verträglichkeit von Bewegungstherapie nach COVID-19-Erkrankung, wenngleich sie generalisierende Schlussfolgerungen nicht erlauben, für die qualitativ hochwertige RCTs erforderlich wären.

In einem systematischen Review über 57 RCTs zu gezielten Interventionen bei LPCS weisen acht Studien *Exercise* als unabhängige Variable auf [21]. Es handelt sich um Kraft- und Ausdauertrainingsprogramme – bei sechs Studien mit personalisiertem Ansatz und Variation von Intensität, Umfang sowie Belastungssteigerung in Abhängigkeit von individuellen, spezifischen Bedürfnissen. Insgesamt belegen die acht RCTs günstige – wenngleich kurzzeitige – Effekte auf Dyspnoe, Fatigue, körperliche Funktion und Lebensqualität (hier: „physical dimension of QoL“). Alle fünf Studien, bei denen Sicherheitseffekte untersucht wurden, dokumentieren keine durch die Intervention bedingten unerwünschten Ereignisse. Nur in einer Studie [22] werden eher milde unerwünschte Effekte beschrieben – wie Brustenge, Schwächegefühl, verminderte Kraft und Husten. Kurze Treatmentdauer (2–10 Wochen) und kleine Stichprobengrößen (N = 17–119) schränken die Aussagekraft ein. Die Frage nach Langzeiteffekten – positiven wie negativen – bleibt offen.

Für ihr narratives Review über sieben Studien (Nges = 935) definieren Sick und König folgende Einschlusskriterien: Trainingsstudien nach *Peer Review* mit *Exercise* als therapeutischer Maßnahme mehr als 12 Wochen nach SARS-CoV-2-Infektion sowie abhängigen Variablen mit Bezug zu Symptomatik, funktionaler Kapazität und gesundheitsbezogener Lebensqualität (HRQoL) [23]. Als wirksame Trainingsmethoden identifizieren sie Ausdauertraining und Krafttraining mit signifikanten Effekten auf Ausdauerleistungsfä-



higkeit, körperliche Funktion und Linderung der Symptome Dyspnoe, Fatigue sowie Depression. Für beide Trainingsformen empfehlen sie langsame Steigerung der Belastungsdosierung, durchgehende Symptomkontrolle, Vermeidung maximaler Erschöpfung sowie Anpassung von Umfang und Intensität an den individuellen Bedarf. Ihre Empfehlungen bestehen aus vier Bausteinen:

- Vor Beginn des Trainingsprogramms: medizinische Untersuchung (Blut, Herz, Lunge) und PEM-Screening (*DSQ-PEM = DePaul Symptom Questionnaire – Post-Exertional Malaise*) durchführen; PEM-Betroffene herausfiltern und ihnen mögliche Alternativen empfehlen (z. B. *Pacing*).
- Dreimal pro Woche *Ausdauertraining*: unterhalb von VT1 mit einer Intensität von RPE (*Rating of Perceived Exertion*) 11–12 bei einer Dauer von 15–20 Minuten beginnen, langsam auf VT1 bis VT2 mit RPE 12–16 und 30 Minuten steigern.
- Zweimal pro Woche *Krafttraining* (4–6 Übungen für die Hauptmuskelgruppen): mit RPE 11–12 und zwei Sätzen à 15–20 Wiederholungen beginnen, vorsichtig auf RPE 14–16 und 3 Sätze à 10–15 Wiederholungen steigern.
- Zusätzliche Interventionen, die individuell auf die Symptomatik zugeschnitten sein sollen, wie inspiratorisches Muskeltraining für pneumologisch belastete Rehabilitanden und *Mind-Body-Exercise* (MBE) für Patienten mit neuropsychiatrischen Symptomen.

### Mind-Body-Exercise

MBE beinhaltet sanfte Bewegungsformen zur Förderung von Kraft, Beweglichkeit, Gleichgewicht, Koordination sowie Achtsamkeit, Körperwahrnehmung und Entspannung bei leichter bis höchstens moderater Intensität – etwa Yoga, Tai Chi oder Qigong. Die empirische Forschung zeigt deren Wert für vulnerable Patientenkollektive auf. Zahlreiche Übersichtsarbeiten (systematische Reviews, Metaanalysen und Netzwerk-Metaanalysen, jeweils ausschließlich mit RCTs) dokumentieren gesundheitliche Effekte auf Patienten mit chronischen Erkrankungen, wie Fatigue [24], COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*) [25], PTBS (Posttraumatisches Belas-

tungssyndrom) [26], psychische Störungen [27, 28], Multiple Sklerose [29], Krebs [30, 31], chronischer Schmerz [32] und Fibromyalgie [33]. Sämtlich ermitteln sie signifikante bis hochsignifikante Effekte – mit überwiegend mittlerer Effektstärke – auf Depression und Angst [24, 25, 28], PTBS [26, 27], gesundheitsbezogene Lebensqualität [29, 33], Schlafqualität [30], krebsbezogene Fatigue [31] und Schmerzsymptomatik [32]. Übereinstimmend wird die hohe Sicherheit der MBE hervorgehoben [24, 26, 30, 32]. Wenn überhaupt, treten höchstens marginale unerwünschte Effekte auf [32], die häufig spontan remittieren [30]. Angaben dazu fehlen allerdings bei einer Reihe von Reviews [25, 27–29, 31].

### Intervention bei Belastungsintoleranz

Während ein Teil der Patienten von körperlicher Aktivität profitiert, kann sie bei anderen die Symptome des LPCS verstärken [34]. Die Betroffenen reagieren auf Belastungsreize unterschiedlich sensibel. Besonders vulnerabel sind solche Patienten mit PEM, die auch die Diagnosekriterien für das Krankheitsbild ME/CFS erfüllen.

Ob eine Belastungsprogression bei Patienten mit PEM Nutzen bringt oder Schaden verursacht, wird nach wie vor kontrovers diskutiert [3, 35]. Aktivierende Interventionen im Rahmen der Rehabilitation – wie etwa die körperliche Aktivierungstherapie (GET = *Graded Exercise Therapy*) – bergen das potenzielle Risiko, durch Überforderung gesundheitliche Verschlechterungen herbeizuführen. GET wird definiert als „die individuelle Festlegung eines Ausgangswertes für erreichbare“ – nicht näher spezifizierte, messbare – „Bewegung oder körperliche Aktivität und die anschließende festgelegte, schrittweise Erhöhung der Zeit, in der man körperlich aktiv ist“ (S. 47) [35]. Zu klären bleibt, ob ein Schadenspotenzial primär auf eine nicht sachgerechte Anwendung der Therapie im Einzelfall oder auf die aktivierende Therapie als solche zurückzuführen ist.

Auch in Bezug auf die vielfach empfohlene Methode des *Pacing* gibt es keine eindeutige Evidenzlage [35]. Beim *Pacing* soll selbstgesteuertes Energie- und Aktivitätsmanagement durch schonenden und vorausschauenden Umgang mit den eigenen Energiereserven das Auftreten von PEM möglichst vermeiden. Individuell angepasstes *Pacing* kann anhand eines Aktivitäts- und Symptomtagebuchs erlernt werden. *Wearables* zur Messung von gesundheitlich relevanten Körperfunktionen – wie Herzfrequenz, Schrittzahl, Herzfrequenzvariabilität und Schlafindikatoren – dienen dabei als Hilfsmittel [18].

Ein Scoping Review [36] über 17 Studien – darunter drei RCTs – ermittelt in 11 Studien günstige Effekte von *Pacing* auf die ME/CFS-Symptomatik, in vier Studien keinen Effekt und in zwei Studien schädliche Effekte im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Heterogenität der Befunde resultiert aus der hohen Diversität des Studiendesigns und der abhängigen Variablen verbunden mit niedriger bis mittlerer Methodenqualität. Nötig seien RCTs mit einer objektiven, quantifizierten und digitalisierten Methodik sowie längerer Studiendauer – insbesondere Längsschnittstudien, bei denen auch die aus Patientensicht wichtigsten Behandlungsergebnisse erfasst werden (PROMs = *Patient-Reported Outcome Measures*). Nur auf diese Weise könnte valide beurteilt werden, ob *Pacing* gegenüber medizinischer Standardbehandlung oder keiner Intervention einen zusätzlichen Nutzen generiert.

## Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse aus Interventionsstudien

Die aktuelle Studienlage in dem neuen, sich entwickelnden Forschungsfeld, das viele offene Fragen aufwirft und auch aufgrund uneinheitlicher Befunde noch kaum fundierte Empfehlungen ermöglicht, macht vorläufige Strategien erforderlich. Qualitative und quantitative Defizite schränken die Evidenz ein. Zu den limitierenden Faktoren zählen die Heterogenität der Studienpopulationen (Phase, Schweregrad und Symptomatik des LPCS, Verlauf der vorausgegangenen Akuterkrankung, Vorerkrankungen, allgemeiner Gesundheitszustand, Bewegungsverhalten, Sportbiographie), die kurze Treatmentdauer, ein Mangel an Längsschnittstudien zur Untersuchung langfristiger Effekte, an Daten zu möglichen negativen Effekten wie auch zur subjektiven Patientensicht überhaupt. Qualitative Studien zur Evaluation von Interventionen wären hier produktiv.

Vor dem Hintergrund der bisherigen Befunde und angesichts der Symptomvielfalt kann es kein standardisiertes bewegungstherapeutisches Trainingsprotokoll für LPCS-Patienten geben. Vielmehr muss eine Intervention indikationsgerecht, symptomspezifisch und individualisiert angepasst werden. Während Verfahren der objektiven Belastungsdiagnostik und -steuerung sowie darauf aufbauende Interventionsmaßnahmen in vielen Fällen passend sein können, gilt es, belastungssensible Betroffene mit geeigneten Methoden schonend abzuholen und sicher aufzubauen. Denn etablierte Kraft- und Ausdauertrainingsprogramme sowie (Aus-)Belastungstests können bei vulnerablen Patienten – insbesondere solchen mit Belastungsintoleranz – zu langfristigen gesundheitlichen Gefährdungen führen und demzufolge impraktikabel sein [3, 34].

Für vulnerable Patienten mit PEM ist ein multimodales Trainingsprogramm mit an Belastungsnormativen orientiertem Kraft- und Ausdauertraining nicht möglich. Eine Entscheidung für oder gegen aktivierende Therapien überhaupt sollte stets nach ausführlicher Aufklärung über mögliche Vor- und Nachteile sowie unter Einbeziehung persönlicher Präferenzen der Patienten fallen. Überzogen scheint jedoch der Standpunkt der Selbsthilfeorganisationen *Deutsche Gesellschaft für ME/CFS* und *Long Covid Deutschland*, die in ihrem gemeinsamen Leitfaden die GET und CBT (*Cognitive Behavioural Therapy* = Kognitive Verhaltenstherapie) pauschal zur Kategorie „kontraindizierter Maßnahmen“ zählen (S. 28) [37]. Vielmehr sind Inhalte, Dosierung und Methodik entscheidend dafür, ob eine Intervention individuell passend ist oder eine Überforderung darstellt. Negative Effekte sind dort zu erwarten, wo individuelle Belastungsgrenzen überschritten werden, weil ein Trainingsprotokoll nach starren Vorgaben einer individualisierten Dosierung keinen oder zu wenig Raum lässt. Eine solche Methodik wird von den Selbsthilfeorganisationen zu Recht kritisiert.

Auch LPCS-Betroffene mit erhöhter Belastungssensibilität haben Anspruch auf wirksame Rehabilitationsmaßnahmen nach wissenschaftlichem Erkenntnisstand. Vulnerable Patienten mittels PEM-Screening lediglich herauszufiltern, um ihnen Bewegungs- und Sporttherapie vorzuenthalten, kann daher keine gerechtfertigte Strategie sein. Umso dringlicher bedarf es eines adäquaten Therapiekonzepts, da sich Hinweise darauf mehrten, dass sich PEM als für das LPCS charakteristisches Symptom herausstellt [38]. Das in starken Interventionsstudien nachgewiesene Potenzial von MBE für vulnerable Patientenkollektive sollte auch zum Wohl der Patienten mit LPCS genutzt werden (vgl. ► Abb. 6).



► Abb. 6 Empfehlung für bewegungstherapeutische Interventionen in der Rehabilitation des Post-COVID-Syndroms (PCS) mit Belastungsintoleranz.

## Empfehlung: sanfte Methoden und subjektive Belastungssteuerung unter enger therapeutischer Begleitung

Eine passende Belastung generiert Kompetenzerleben, fördert Erfolgszuversicht und stärkt so die intrinsische, sportimmanente Motivation: Dieser Zusammenhang ist Grundlage sowie geteilte Erfahrung bewegungstherapeutischer Praxis, die sich an einem kleinschrittigen methodischen Aufbau orientiert. Gelingt es nicht, durch adäquate Belastungsdosierung und Auswahl der Inhalte Erfolgserlebnisse hervorzurufen, sind Frustration und Vermeidung die wahrscheinlichen Folgen. Inhalte zur Entwicklung bewusster Körperwahrnehmung und die Methodik der schonenden Belastungssteuerung nach dem subjektiven Belastungsempfinden schaffen Sicherheit, indem sie einer Überforderung vorbeugen.

### Ratingskalen

Dort, wo etablierte Trainingspläne und Belastungsnormative nicht praktikabel sind, gewinnen bewährte Verfahren der subjektiven Belastungswahrnehmung und -steuerung an Relevanz – so die Skalen BORG-RPE-6-20 oder BORG-CR-10 (CR = Category Ratio) zur Messung der subjektiv empfundenen *Anstrengung* [39]. Ergänzend und damit kombinierbar ist die Messung unterschiedlicher subjektiver Wahrnehmungen möglich, wie etwa *Belastungstoleranz* von 0 „gar nicht“ bis 10 „voll“, *Schmerz* von 0 „kein Schmerz“ bis 10 „stärkster vorstellbarer Schmerz“, *Schlafqualität* von 0 „gar nicht“ bis 10 „sehr gut“, *Fatigue-Symptomatik* von 0 „gar nicht“ bis 10 „immerzu“ und *Krankheitsgefühl* von 0 „gar nicht“ bis 10 „sehr stark“. Belastungsdosierung und Symptomkontrolle werden dadurch spezifischer.

Die subjektiv wahrgenommene Symptomlast sollte therapiebegleitend erfasst werden. In gleicher Weise gibt die patientenzentrierte Einschätzung von Nutzen und Wert der Rehabilitation im Verlauf eine Orientierung für deren Planung und Gestaltung. Zur Erfassung dieser Daten über Gesundheitszustand und Wohlbefin-



den aus Patientensicht eignen sich Fragebögen mit vergleichbaren Ratingskalen (PROMs).

## Bewusste Körperarbeit

Die klinische Erfahrung lehrt, dass sich Belastungssteuerung nach dem subjektiven Belastungsempfinden in einem Lernprozess entwickelt. LPCS-Patienten benötigen professionelle bewegungstherapeutische Anleitung, um bewusste Körperwahrnehmung zu erlernen und zu verfeinern. Spezielle Techniken, wie etwa Ritualisierung (z. B. Einstimmen und Nachspüren), Aufmerksamkeitsschulung, Wahrnehmungslenkung und -fokussierung, Atemsteuerung und Visualisierung können im therapeutischen Setting erarbeitet und auch im Alltag angewandt werden. So lernen die Betroffenen einzuschätzen, welche Belastung gut tut und wann Überforderung droht.

Sanfte Methoden – wie *Mind-Body-Exercise* (MBE) – eignen sich auch und gerade, wenn LPCS-Patienten wenig Vorerfahrung mit Bewegungs- und Sportaktivitäten haben. MBE beinhaltet mit Übungen aus dem Yoga, Tai Chi und Qigong leicht erlernbare, sanfte Bewegungsformen, die bei geringer Belastungsintensität beginnend kleinschrittig gesteigert werden können. Weitere Methoden der bewussten Körperarbeit sind in der Praxis der Bewegungs- und Sporttherapie etabliert: Autogenes Training, Progressive Muskelrelaxation, Atemtherapie, Mototherapie, Tanztherapie, Konzentrierte Bewegungstherapie (KBT) und Integrative Bewegungstherapie (IBT), aber auch Verfahren wie Alexander-Technik, Feldenkrais-Methode und Eutonie [40].

Mit bewusster Körperwahrnehmung als integralem Bestandteil wird ein gedanken- und gefühlsoffener Handlungsrahmen geschaffen, in dem Ressourcen entdeckt und entfaltet werden können. Dieser Ansatz folgt dem Paradigma der Salutogenese sowie dem Prinzip der Selbsthilfe. Ziel ist es, protektive Gesundheitsfaktoren und Widerstandsressourcen (Resilienz und Kohärenz) zu identifizieren, um sie zu stärken und gleichfalls Belastungen zu reduzieren. Das entspricht dem Selbstfürsorgeprinzip. In einer so verstandenen primär verhaltensbezogenen Gesundheitsförderung agieren Therapeuten als Moderatoren individueller Gesundheitspotenziale, Patienten als Gestalter eigengesteuerter salutogenetischer Prozesse.

Individuelle Steuerungskompetenz erscheint in diesem Zusammenhang als personale Ressource hochrelevant und ist zentrale Komponente im Modell bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz [41]. Steuerungskompetenz befähigt dazu, Belastungsdosierung sowie Aktivitätsgestaltung selbstbestimmt auf die Ziele Gesundheit und Wohlbefinden hin auszurichten: effektiv, situationsangemessen, risikoarm. Personen mit hoher Steuerungskompetenz sehen sich in der Lage, Belastung gesundheitswirksam zu regulieren, indem sie Handlungs- sowie Effektwissen und ihre Körperwahrnehmung integrieren. Hier setzt die Förderung von Steuerungskompetenz durch bewusste Körperarbeit an (vgl. ► Abb. 7).

## Kombination mit Pacing

Belastungsvulnerable LPCS-Patienten können das präventive Selbstmanagement *Pacing* mit der Belastungssteuerung nach dem subjektiven Belastungsempfinden anhand von Ratingskalen kombinieren. Konkret sollte mit Übungen begonnen werden, die als „sehr leicht“ (BORG-CR-10-Skalenstufe 1) empfunden werden – etwa Atemübungen, sanfte Gymnastik, MBE. Sind diese Übungen gemäß Pacing-Methode über einen gewissen Zeitraum toleriert



► Abb. 7 Prozessmodell der subjektiven Belastungssteuerung.

worden, dann kommen als „leicht“ (BORG-CR-10-Skalenstufe 2) wahrgenommene Übungen hinzu. Sie sind individualisiert so auszuwählen und im Tagesablauf zu integrieren, dass die Betroffenen sich auf wohltuende Impulse freuen können.

Mit dem Erlernen bewusster Körperwahrnehmung stärken die Patienten ihre Steuerungskompetenz, sodass es zunehmend besser gelingen wird, Überforderung zu antizipieren und dieser präventiv entgegenzuwirken. Indem sie ihre Wahrnehmungsfähigkeit für körperliche Signale und psychophysische Reaktionen ausbilden, wird ihr subjektives Belastungsempfinden gleichsam an Reliabilität gewinnen: genauer und verlässlicher werden.

Erneute *Crashes* sind damit zwar nicht ausgeschlossen, aber Rahmenbedingungen geschaffen, die einen schonenden Aufbau der psychophysischen Leistungsfähigkeit durch selbstkontrollierte Steigerung auf höhere BORG-Stufen sicherer ermöglichen. Einen hypothesengenerierenden Hinweis dazu liefert eine sechswöchige Interventionsstudie ohne Kontrollgruppe an 31 PCS-Patienten mit einer Symptombdauer von im Mittel 17 Monaten: Ein strukturiertes Pacing-Protokoll nach BORG-CR-10 geht mit substanzieller Reduktion von PEM-Episoden und Steigerung der Aktivitätsgrade einher [42].

## Ausblick

Zukünftige Forschung mag die vorgetragenen Empfehlungen empirisch prüfen, modellgeleitete Forschung sich an bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz mit ihrem zentralen Konstrukt der Steuerungskompetenz orientieren. Starke Interventionsstudien werden helfen, die Zusammenhänge von körperlicher Aktivität und rehabilitativen Effekten kausal zu erklären, so dass bewegungstherapeutische Konzepte für LPCS-Patienten weiter ausdifferenziert und somit auch für vulnerable Subgruppen wirksam und sicher gestaltet werden können. Dazu ist es unerlässlich, konsequent auch negative Effekte zu erheben. PROMs liefern wertvolle Daten zur Evaluation. So trägt eine statistisch signifikante Verbesserung der Leistungsfähigkeit nicht automatisch zum Patientenwohl bei. Entscheidend für den Therapieerfolg sind vielmehr die subjektiv wahrgenommene Gesundheit und Lebensqualität. Qualitative Methoden würden es ermöglichen, die Bedeutung von Effekten für die



Lebenswirklichkeit aus Patientensicht besser zu erfassen. Eine Fokussierung der Forschung auf Langzeiteffekte in Längsschnittstudien wäre von großem Nutzen für die Praxis. Schließlich sind Strategien erforderlich, um auch nach Abschluss von Interventionsprogrammen eine dauerhafte Teilnahme an Nachsorgeangeboten und damit gesundheitsbezogene Effekte nachhaltig zu sichern.

*Nach Fertigstellung dieses Beitrags (zur Veröffentlichung eingereicht am 28.02.2024, akzeptiert am 12.06.2024) sind weitere Publikationen zum Thema erschienen. Besonders hinweisen möchte ich auf eine Expertenempfehlung von Gloeckl und Kollegen [43] mit differenzierten Vorschlägen für bewegungstherapeutische Interventionen unter Berücksichtigung von PEM und deren Schweregrad.*

## FAZIT

- Eine wirksame und sichere Förderung von Kraft, Ausdauer und Körperwahrnehmung bei LPCS erfolgt indikationsgerecht, symptomspezifisch und individualisiert angepasst.
- Körperliche und seelische Überforderung muss vermieden werden: Sie kann für belastungsvulnerable Patienten – insbesondere wenn sie mit ausgeprägter PEM reagieren – eine anhaltende Verschlechterung ihres Zustands bedeuten.
- Belastungsintoleranz ist jedoch keine Kontraindikation für Rehabilitationsmaßnahmen.
- MBE und weitere sanfte Methoden der bewussten Körperarbeit sind geeignet, auch belastungsvulnerable Rehabilitanden schonend abzuholen und sicher aufzubauen.
- Daten zu Pacing, PROMs sowie Borg-Skalen unterstützen die partizipative Einbindung der Patientensicht in Belastungssteuerung, Symptomkontrolle und Therapieevaluation.

## Korrespondenzadresse



### Dr. Sportwiss. Georg Schick

Diplom-Sportlehrer Rehabilitation und Behindertensport  
Pariser Straße 47  
53117 Bonn  
georg.schick@netcologne.de

## Interessenkonflikt

Der Autor bestätigt, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

## Literatur

- [1] World Health Organization. WHO coronavirus (COVID-19) Dashboard. Im Internet: <https://covid19.who.int/>; Stand: 28. Januar 2024
- [2] Koczulla AR, Ankermann T, Behrends U et al. S1-Leitlinie Long/Post-COVID. In: DGP Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin et al., Hrsg. Leitlinien. Berlin: 2023. Im Internet: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/020-027>
- [3] Platz T, Abel U, Berghem S et al. S2k-Leitlinie SARS-CoV-2, COVID-19 und (Früh-)Rehabilitation. In: DGNR Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation et al., Hrsg. Leitlinien. Berlin: 2023. Im Internet: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/080-008.html>
- [4] Berlit P et al. (2024) S2k-Leitlinie Neurologische Manifestationen bei COVID-19. In: DGN Deutsche Gesellschaft für Neurologie et al., Hrsg. Leitlinien. Berlin: 2024. Im Internet: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/030-144>
- [5] Wurz A, Culos-Reed SN, Franklin K et al. "I feel like my body is broken": exploring the experiences of people living with long COVID. Qual Life Res 2022; 31: 3339–3354. DOI: 10.1007/s11136-022-03176-1
- [6] Engwall M, Törnborn K, Persson HC et al. Recovering from COVID-19 – A process characterised by uncertainty: A qualitative study. J Rehabil Med 2022; 54: jrm00326. DOI: 10.2340/jrm.v54.2739
- [7] Knight RL, Mackintosh KA, Hudson J et al. Battling the unknown: Using composite vignettes to portray lived experiences of COVID-19 and long-COVID. PLoS ONE 2023; 18: e0284710. DOI: 10.1371/journal.pone.0284710
- [8] Piacentine LB, Barbosa HC, Haglund KA et al. Lived experiences of American adults who survive COVID-19: Implications for physical activity and interpersonal stress. Fam Syst Health 2023; 41: 308–319. DOI: 10.1037/fsh0000792
- [9] Tofiq A, Crommert ME, Zakrisson AB et al. Physical functioning post-COVID-19 and the recovery process: A mixed methods study. Disabil Rehabil 2023; 45: DOI: 10.1080/09638288.2023.2201512
- [10] Peinkhofer C, Zarifkar P, Christensen RHB et al. Brain health after COVID-19, pneumonia, myocardial infarction, or critical illness. JAMA Netw Open 2023; 6: e2349659. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.49659
- [11] Maxwell E. NIHR Themed Review: Living with Covid19 – Second review. London, United Kingdom: National Institute for Health and Care Research; 2021. DOI: 10.3310/themedreview\_45225
- [12] World Health Organization. Post COVID-19 condition (Long COVID). Im Internet: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/post-covid-19-condition>; Stand: 7. Dezember 2022
- [13] Davis HE, McCorkell L, Vogel JM et al. Long COVID: Major findings, mechanisms and recommendations. Nat Rev Microbiol 2023; 21: 133–146. DOI: 10.1038/s41579-022-00846-2
- [14] Fawzy NA, Shaar BA, Taha RM et al. A systematic review of trials currently investigating therapeutic modalities for post-acute COVID-19 syndrome and registered on WHO International Clinical Trials Platform. Clin Microbiol Infect 2023; 29: 570–577. DOI: 10.1016/j.cmi.2023.01.007
- [15] Laub C. Neuropsychiatrische Post-COVID-19-Symptome. Neurotransmitter 2023; 34: 40–46
- [16] Rahmati M, Udeh R, Yon DK et al. A systematic review and meta-analysis of long-term sequelae of COVID-19 2-year after SARS-CoV-2 infection: A call to action for neurological, physical, and psychological sciences. J Med Virol 2023; 95: e28852. DOI: 10.1002/jmv.28852
- [17] Gentilotti E, Gorska A, Tami A et al. Clinical phenotypes and quality of life to define post-COVID-19 syndrome: a cluster analysis of the multinational, prospective ORCHESTRA cohort. eClinicalMedicine 2023; 62: 102107. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.102107
- [18] Renz-Polster H, Scheibenbogen C. Post-COVID-Syndrom mit Fatigue und Belastungsintoleranz: Myalgische Enzephalomyelitis bzw. Chronisches Fatigue-Syndrom. Inn Med (Heidelb) 2022; 63: 830–839. DOI: 10.1007/s00108-022-01369-x
- [19] Gloeckl R, Leitl D, Schneeberger T et al. Rehabilitative interventions in patients with persistent post COVID-19 symptoms – a review of recent advances and future perspectives. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci 2023; 273: DOI: 10.1007/s00406-023-01631-9

- [20] Ahmadi Hekmatikar AH, Ferreira Júnior JB, Shahrbanian S et al. Functional and psychological changes after exercise training in post-COVID-19 patients discharged from the hospital: A PRISMA-compliant systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 2290. DOI: 10.3390/ijerph19042290
- [21] HIQA. COVID-19 Evidence Synthesis. Interventions to improve long COVID symptoms: A systematic review. Dublin, Ireland: Health Information and Quality Authority; 2023. Im Internet: <https://www.hiqa.ie/reports-and-publications/health-technology-assessment/interventions-improve-long-covid-symptoms>
- [22] Li J, Xia W, Zhan C et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): A randomised controlled trial. *Thorax* 2022; 77: 697–706. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-217382
- [23] Sick J, König D. Exercise Training in non-hospitalized patients with post-COVID-19 syndrome – A narrative review. *Healthcare (Basel)* 2023; 11: 2277. DOI: 10.3390/healthcare11162277
- [24] Kong LJ, Ren J, Fang ST et al. Effects of traditional Chinese mind-body exercises for patients with chronic fatigue syndrome: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health* 2023; 13: 04157. DOI: 10.7189/jogh.13.04157
- [25] Li Z, Liu S, Wang L et al. Mind-body exercise for anxiety and depression in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 17: 22. DOI: 10.3390/ijerph17010022
- [26] Vancampfort D, Stubbs B, Van Damme T et al. The efficacy of meditation-based mind-body interventions for mental disorders: A meta-review of 17 meta-analyses of randomized controlled trials. *J Psychiatr Res* 2021; 134: 181–191. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2020.12.048
- [27] Yu Q, Wong KK, Lei OK et al. Comparative effectiveness of multiple exercise interventions in the treatment of mental health disorders: A systematic review and network meta-analysis. *Sports Med Open* 2022; 8: 135. DOI: 10.1186/s40798-022-00529-5
- [28] Li H, Du Z, Shen S et al. An RCT-reticulated meta-analysis of six MBE therapies affecting college students' negative psychology. *iScience* 2023; 26: 107026. DOI: 10.1016/j.isci.2023.107026
- [29] Reina-Gutiérrez S, Caverio-Redondo I, Martínez-Vizcaíno V et al. The type of exercise most beneficial for quality of life in people with multiple sclerosis: A network meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med* 2022; 65: 101578. DOI: 10.1016/j.rehab.2021.101578
- [30] Takemura N, Cheung DST, Smith R et al. Effectiveness of aerobic exercise and mind-body exercise in cancer patients with poor sleep quality: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Med Rev* 2020; 53: 101334. DOI: 10.1016/j.smrv.2020.101334
- [31] Liu C, Qin M, Zheng X et al. A meta-analysis: Intervention effect of mind-body exercise on relieving cancer-related fatigue in breast cancer patients. *Evid Based Complement Alternat Med* 2021; 9980940. DOI: 10.1155/2021/9980940
- [32] Wen YR, Shi J, Wang YF et al. Are mind-body exercise beneficial for treating pain, function, and quality of life in middle-aged and old people with chronic pain? A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Aging Neuroscience* 2022; 14: 921069. DOI: 10.3389/fnagi.2022.921069
- [33] Zhang KD, Wang LY, Zhang ZH et al. Effect of exercise interventions on health-related quality of life in patients with fibromyalgia syndrome: A systematic review and network meta-analysis. *J Pain Res* 2022; 15: 3639–3656. DOI: 10.2147/JPR.S384215
- [34] Wright J, Astill SL, Sivan M. The relationship between physical activity and long COVID: A cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 5093. DOI: 10.3390/ijerph19095093
- [35] IQWiG, Hrsg. Myalgische Enzephalomyelitis / Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS) – Aktueller Kenntnisstand. Abschlussbericht N21-01. Köln: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen; 2023. Im Internet: [https://www.iqwig.de/download/n21-01\\_me-cfs-aktueller-kenntnisstand-abschlussbericht\\_v1-0.pdf](https://www.iqwig.de/download/n21-01_me-cfs-aktueller-kenntnisstand-abschlussbericht_v1-0.pdf)
- [36] Sanal-Hayes NEM, McLaughlin M, Hayes LD et al. A scoping review of 'Pacing' for management of Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS): lessons learned for the long COVID pandemic. *J Transl Med* 2023; 21: 720. DOI: 10.1186/s12967-023-04587-5
- [37] DG ME/CFS, LCD. Leitfaden für Vorhaben zur Erforschung und Versorgung von ME/CFS und Post-COVID-Syndrom. Hamburg: Deutsche Gesellschaft für ME/CFS, Long COVID Deutschland; 2023. Im Internet: [https://www.mecfs.de/wp-content/uploads/2023/02/230222\\_mecfs\\_lcd-Leitfaden\\_digital.pdf](https://www.mecfs.de/wp-content/uploads/2023/02/230222_mecfs_lcd-Leitfaden_digital.pdf)
- [38] Thaweethai T, Jolley SE, Karlson EW et al. Development of a definition of postacute sequelae of SARS-CoV-2 infection. *JAMA* 2023; 329: 1934–1946. DOI: 10.1001/jama.2023.8823
- [39] Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1998
- [40] Hölter G. Bewegungstherapie bei psychischen Erkrankungen – Grundlagen und Anwendung. Köln: Deutscher Ärzteverlag; 2011
- [41] Sudeck G, Pfeifer K. Physical activity-related health competence as an integrative objective in exercise therapy and health sports – conception and validation of a short questionnaire. *Ger J Exerc Sport Res* 2016; 46: 74–87. DOI: 10.1007/s12662-016-0405-4
- [42] Parker M, Sawant HB, Flannery T et al. Effect of using a structured pacing protocol on post-exertional symptom exacerbation and health status in a longitudinal cohort with the post-COVID-19 syndrome. *J Med Virol* 2023; 95: e28373. DOI: 10.1002/jmv.28373
- [43] Gloeckl R, Zwick RH, Furlinger U et al. Practical recommendations for exercise training in patients with long COVID with or without post-exertional malaise: A best practice proposal. *Sports Med Open* 2024; 10: 47. DOI: 10.1186/s40798-024-00695-8