



Teilnehmen und Punkte sammeln unter:
SpringerMedizin.de/CME



© Robert Kneschke / stock.adobe.com (Symbolbild mit Fotomodelle)

Lebensqualität und Erwerbsfähigkeit fördern

Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten – individuell und zielgerichtet

Daniela Leitl^{1,2}, Tessa Schneeberger^{1,2}, Dr. Rainer Glöckl^{1,2}, Dr. Inga Jarosch^{1,2}, Prof. Dr. Andreas Rembert Koczulla^{1,2,3}

Post-COVID-19-Patienten haben oft weit über die akute Krankheitsphase einer SARS-CoV-2-Infektion hinaus persistierende heterogene Symptome. Diese können ihre Lebensqualität, Alltagsaktivität und Erwerbsfähigkeit negativ beeinflussen. Eine Rehabilitation ist eine wichtige Option, um Krankheitsfolgen indikationsbezogen zu managen. Ihr multimodaler Ansatz und die interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche unterstützen den Genesungsprozess. Worauf es dabei ankommt, erläutert der folgende Beitrag.

Eine Coronavirus-Erkrankung (corona virus disease 2019; COVID-19) wird als eine Multiorganerkrankung angesehen. Nach einer SARS-CoV-2-Infektion können Symptome unterschiedlicher Art neu entstehen oder über 6 Monate hinaus persistieren. Es ist anzunehmen, dass bei ungefähr 15 % der Patienten ein Post-COVID-Syndrom besteht [1]. Die genauen Ursachen dafür sind bis jetzt nicht geklärt. Erste Studien weisen darauf hin, dass eine Rehabilitation eine unterstützende Maßnahme im Genesungsprozess für COVID-19-Patienten sein kann.

Der Krankheitsverlauf nach einer SARS-CoV-2-Infektion kann sich sehr unterschiedlich entwi-

ckeln. Das Robert-Koch-Institut [2] differenziert eine COVID-19 in vier Stufen: mild (grippeähnliche Symptome), moderat (mit Pneumonie, ohne eine Hospitalisierung), schwer (hospitalisierte Patienten) und kritisch (intensivpflichtige Patienten und Todesfälle).

¹ Forschungsinstitut für pneumologische Rehabilitation, Schön Klinik Berchtesgadener Land, Schönau a. Königssee

² Philipps-Universität Marburg, Pneumologische Rehabilitation, Deutsches Zentrum für Lungenforschung

³ Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg

Die World Health Organization (WHO) definiert Post-COVID-19 als einen Zustand bei Patienten, die eine wahrscheinliche oder bestätigte SARS-CoV-2-Infektion hatten und Symptome entwickeln, welche mindestens für zwei Monate anhalten und nicht durch eine andere Diagnose erklärt werden können [3]. Normalerweise tritt dieser Zustand laut WHO 3 Monate nach Manifestation einer symptomatischen COVID-19 ein. Die Symptome können nach der akuten Erkrankung fortbestehen oder auch neu auftreten. Diese Beeinträchtigungen können über die Zeit fluktuieren oder auch wiederkehren.

Eine weitere Definition des National Health Institute and Care Excellence (NICE) vom 18.12.2020 unterteilt anhand des zeitlichen Auftretens von Symptomen die COVID-19 in 3 Phasen [4]:

- ▶ **Akute COVID-19:** Anzeichen und Symptome von COVID-19 von Infektionsbeginn bis zu 4 Wochen.
- ▶ **Anhaltende/fortwährende COVID-19:** Zeichen und Symptome von COVID-19 über 4-12 Wochen.
- ▶ **Post-COVID-19-Syndrom:** Anzeichen und Symptome, welche während der akuten Krankheitsphase oder nach einer SARS-CoV-2-Infektion entstehen, länger als 12 Wochen bestehen bleiben und nicht durch eine anderweitige Krankheitsdiagnose erklärt werden können. Es kann vor der 13. Woche in Betracht gezogen werden, während die Möglichkeit einer alternativen Grunderkrankung ebenfalls geprüft wird.

Long-COVID fasst anhaltende und Post-COVID-19 zusammen.

Merke: Ein Post-COVID-19-Syndrom besteht, wenn Symptome mit COVID-19-Bezug über mehr als 12 Wochen bestehen bleiben.

Häufigkeiten von Post-COVID

Unabhängig vom Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion kann grundsätzlich immer eine Post-COVID-Symptomatik auftreten. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein relevanter Anteil der Patienten nach der akuten Erkrankung Symptome im Sinne von Post-COVID zurückbehält. Die Prävalenz für die Entwicklung von Post-COVID wird in Studien mit 2 % bis 91 % extrem unterschiedlich hoch beschrieben. Bei Frauen ist die Prävalenz nach einem schweren Akutverlauf höher als bei Männern [1, 5, 6, 7].

In einer Onlinebefragung von Goertz et al. wurden 2.113 Personen zu ihrer COVID-19 befragt [8]. Davon waren 112 hospitalisiert und 2.001 Patienten hatten einen milden/moderaten Verlauf. Unabhängig von der Erkrankungsschwere waren Fatigue und Dyspnoe die häufigsten Symptome, die auch noch 3 Monate nach der Erkrankung bestehen blieben (Fatigue: 95 % versus 87 %; Dyspnoe: 90 % versus 71 %).

Daten von 1.733 hospitalisierten Patienten (Median: 57 Jahre) mit COVID-19 zeigen, dass viele chronische Krankheitsfolgen entstehen können, die 6 Monate nach Symptombeginn noch persistieren. Zu

den häufigsten Symptomen zählten auch hier Fatigue oder Muskelschwäche (63 %) sowie Schlafstörungen (26 %) und psychische Erkrankungen wie Angst oder Depression (23 %) [9]. Eine Übersicht häufig genannter Symptome während einer COVID-19 ist in ▶Tab. 1 dargestellt.

Patienten mit Fatigue leiden unter einem subjektiv oft stark einschränkenden Erschöpfungszustand, der unverhältnismäßig ist und sich durch Schlaf oder Erholung nicht ausreichend bessert. Diese subjektive Erschöpfung äußert sich auf somatischer, kognitiver und/oder psychischer Ebene. Schon länger bekannt ist das chronische Fatigue-Syndrom (CFS), wie es auch nach anderen Virus- oder bei Autoimmunerkrankungen auftreten kann. Wenn bei Patienten im Alter <60 Jahren schwere Fatigue mit Belastungsintoleranz, kognitiven Störungen und Schmerzen auftreten und diese für mehr als 6 Monate bestehen, sollte das Vorliegen eines Chronischen Fatigue Syndroms (ME/CFS, G93.3) mithilfe der international akzeptierten Diagnosekriterien überprüft werden [1].

Es hat sich gezeigt, dass Patienten mit einem schweren COVID-19-Verlauf während ihrer Hospitalisierung größere Beeinträchtigungen der pulmonalen Diffusionskapazität und Auffälligkeiten im Thorax-CT hatten [9]. Eine prospektive Beobachtungsstudie hat ebenso ergeben, dass Patienten mit persistierenden Symptomen pathologische Veränderungen im Thorax-CT-Scan aufweisen [10]. Bei 77 % der Patienten wurden 60 Tage und bei 63 % 100 Tage nach der COVID-19-Diagnosestellung typische radiologische Lungenanomalien wie bilaterale Milchglasstrübungen und/oder Retikulationen, Konsolidierungen und Bronchiektasen festgestellt. In Nachuntersuchungen 60 und 100 Tage nach der Diagnose konnte aber eine Rekonvaleszenz oder deutliche Verbesserung der CT-Anomalitäten ab der akuten Erkrankungsphase dokumentiert werden.

Die Prävalenz des schon länger bekannten „Post-Intensive-Care-Syndroms“ bei Überlebenden einer kritischen Erkrankung liegt bei zirka 20 % in den ersten 12 Monaten nach einem Intensivstationsaufenthalt [11]. In einer retrospektiven Untersuchung wurde die körperliche Erholung von intensivpflichtigen COVID-19-Patienten und Patienten mit einer pneumogenen Sepsis am Ende einer Hospitalisierung miteinander verglichen [12]. Bei Entlassung von der Intensiv- auf die Normalstation wies COVID-19-Patienten einen schlechteren muskulären und körperlichen Status im Vergleich zu non-COVID-Pneumosepsis-Patienten auf. Zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung hatten die COVID-19-Patienten ihren funktionellen Status deutlicher verbessert. Dies zeigt, dass COVID-19-Patienten ein hohes Potenzial für körperliche Genesung haben, was durch rehabilitative Maßnahmen weiter gefördert werden könnte.

Aktuell werden viele Symptome nach einer COVID-19 der Post-COVID-Symptomatik zugeordnet

T1 Häufig genannte Symptome nach einer SARS-CoV-2-Infektion [1, 13]

Fachbereich	Symptome
dermatologisch	Haarausfall Hautläsionen Hyperästhesie Rhagaden und Exsikkosen der Hände
gastrointestinal	abdominale Schmerzen Appetitlosigkeit Diarrhöe Übelkeit
HNO	Geschmacksverlust Ohrenschmerzen Riechstörung Schwindel Tinnitus
kardiovaskulär	Herzinsuffizienz ischämische Schlaganfälle Lungenembolie Myokardinfarkte Palpitationen Tachykardien Thoraxschmerzen venöse Thrombosen
muskuloskelettal	Gelenkschmerzen Muskelschmerzen
neurologisch	autonome Dysregulationen Fatigue Gedächtnisstörung Geruchs- und Geschmacksstörung Konzentrationsstörung Kopfschmerzen Schlafstörung
pneumologisch	anormale Bildgebung und Lungenfunktion Dyspnoe Husten verändertes Atemmuster
psychologisch	Angststörung Anpassungsstörung Depression posttraumatische Belastungsstörung Somatisierungsstörung Zwangsstörung

(►Tab. 1). Wichtig bei der Betrachtung ist, dass immer eine differenzialdiagnostische Überlegung stattfindet. Die meisten neu aufgetretenen Symptome sind unspezifisch, daher sollte sorgfältig überprüft werden, ob diese vielleicht auf andere Gründe als die SARS-CoV-2-Infektion zurückzuführen sind [1]. Weitere Studien mit Kontrollgruppen von nicht an COVID-19 erkrankten Personen sind notwendig, um COVID-19-Symptome von unspezifischen Symptomen besser abgrenzen zu können.

Merke: Eine Post-COVID-Symptomatik kann bei Patienten mit und ohne Hospitalisierung auftreten.

Empfehlungen für eine Rehabilitation

Studien haben ergeben, dass unabhängig von der Schwere des COVID-19-Verlaufs eine Vielzahl an heterogenen Beschwerden über Monate persistieren können und dadurch die Lebensqualität, Alltagsak-

tivitäten und Arbeitsfähigkeit beeinflussen. Dies verdeutlicht, dass Menschen nach überstandener Akutphase mit körperlichen und psychischen Einschränkungen eine Nachsorge benötigen, um ungünstigen Langzeitfolgen in privater und beruflicher Hinsicht entgegenwirken zu können [1]. Für Patienten mit Hospitalisierung wird von der European Respiratory Society (ERS) und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) daher eine Anschlussheilbehandlung oder Rehabilitation empfohlen [14, 15].

In der im August 2021 erschienenen S1-Post-COVID-Leitlinie wird darauf hingewiesen, dass eine Rehabilitation eine unterstützende Maßnahme für die Genesung bei Post-COVID-Patienten sein kann [1]. Eine ambulante oder stationäre Rehabilitation wird demnach empfohlen, wenn aufgrund einer COVID-19 die Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft langfristig eingeschränkt ist und sonstige ambulante ärztliche und therapeutische Behandlungen für die Genesung nicht ausreichen. Indikationsspezifisch sollte die Rehabilitation je nach Schwerpunkt der COVID-19-Symptomatik ausgerichtet sein.

Pneumologische Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten

Bei vielen Patienten stehen pulmonale Funktionseinschränkungen nach akuter COVID-19 im Vordergrund. Häufige Symptome sind Dyspnoe und körperliche Minderbelastbarkeit mit Fatigue. Daher ist die pneumologische Rehabilitation (PR) ein wichtiger Bestandteil im Management von Langzeitfolgen [1, 14].

Erste Studien haben gezeigt, dass eine PR bei Post-COVID-19-Patienten sicher, machbar und effektiv ist. Patienten nach überstandener COVID-19 (Alter: 68 Jahre, FEV₁: 75% Soll), die nach einem Klinikaufenthalt an einer 3-wöchigen stationären PR teilnahmen, konnten signifikant ihre körperliche Leistungsfähigkeit (6-Minuten-Gehtest-Wegstrecke, 6MWT: +180 m, p < 0,001) und ihr subjektives Wohlbefinden (Feeling-Thermometer +21 Punkte, p < 0,001) verbessern [16].

In einer weiteren Studie wurde die Effektivität einer PR bei hospitalisierten Patienten (n = 26) mit einem schweren oder kritischen Verlauf und bei Patienten ohne Hospitalisierung mit einem ambulanten Krankheitsverlauf (n = 24) untersucht [17]. Beide Patientengruppen hatten zu Beginn der PR eine eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit im 6MWT (hospitalisiert: 344 m, ambulant: 509 m) und eine erniedrigte forcierte Vitalkapazität (FVC hospitalisiert: 75%; ambulant: 80%). Nach der PR konnten sich beide Patientengruppen signifikant im 6MWT (hospitalisiert: +124 m, ambulant +48 m) und in ihrer Lungenfunktion (FVC: hospitalisiert: +11,3%, ambulant: +7,7%) verbessern. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass die PR unabhängig vom Schweregrad des COVID-19-Verlaufs die Genesung unterstützt. Es sind allerdings randomisiert-kontrollierte Studien notwendig, um die Evidenz für eine PR bei COVID-19 zu sichern.

Neurologische Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten

Bezüglich einer neurologischen Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten kann in zwei Subgruppen unterschieden werden. Zum einen gibt es Patienten, meist mit Hospitalisierung, die seit der Akutphase der COVID-19 neurologische Körperfunktionsstörungen haben. Patienten mit einem schweren oder kritischen Krankheitsverlauf behalten oft über lange Zeit Symptome wie periphere Lähmungen, kognitive und emotionale Störungen bei. Daneben können weitere spezifische Erkrankungen wie Schlaganfälle auftreten. Zum anderen gibt es Patienten, die meist nicht hospitalisiert waren und die erst zu einem späteren Zeitpunkt neurologische Störungen wie Geruchsbeeinträchtigung oder periphere Lähmungen entwickeln. Die Symptome treten dabei gehäuft 3 bzw. 6 Monate nach der akuten Infektion auf [1]. In beiden Fällen werden die Patienten oft im gesellschaftlichen und Arbeitsleben eingeschränkt. Betroffene mit sensorischen, sensomotorischen und kognitiven Einschränkungen sollten daher die Möglichkeit für eine neurologische Evaluation und Rehabilitation mit spezifischen kognitiven Trainingsinhalten und psychologischer Unterstützung erhalten. Bei Schwerstbetroffenen sollte eine neurologische Frührehabilitation unmittelbar nach dem Aufenthalt im Akutkrankenhaus erfolgen. Prospektive Studien sind notwendig, um die Wirksamkeit einer neurologischen Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten zu evaluieren [1, 18].

Kardiologische Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten

Im Verlauf einer COVID-19 können schwere kardiovaskuläre Erkrankungen wie eine Lungenarterien thrombose, Myokarditis oder ein akutes Koronarsyndrom ausgelöst werden. Das Risiko für eine kardiovaskuläre Komplikation ist in den ersten sechs Monaten nach einer COVID-19 signifikant erhöht. Besonders Patienten mit einem schweren oder kritischen Krankheitsverlauf sind davon betroffen [1]. Drei Monate nach der Erkrankung sind bei einigen Patienten noch immer die D-Dimer-Werte erhöht. Eine Labordiagnostik in Kombination mit einer Blutgasanalyse und einem CT-Lungenangiogramm kann thromboembolische Komplikationen nachweisen und dadurch diagnostische und therapeutische Komponenten der Rehabilitation beeinflussen [19].

Es wird eine symptomorientierte pharmakologische Therapie empfohlen. Daneben ist für Patienten mit einer normalen linksventrikulären Pumpfunktion und normalen NT-proBNP-Werten, aber mit einer inadäquaten Belastbarkeit und Tachykardie unter Belastung, ein sich langsam steigerndes kardiales Ausdauertraining angeraten [1]. Calabrese et al. empfehlen eine kardiologische Rehabilitation, um positive Veränderungen im kardiovaskulären System zu bewirken und einer endothelialen Dysfunktion entgegenzuwirken [20]. Bei moderatem Ausdauer-

ertraining während der Rehabilitation sollte darauf geachtet werden, dass die Herzfrequenz um nicht mehr als 20 Schläge pro Minute über den Ausgangswert ansteigt. Auch bei einer verstärkten Dyspnoe sollte die Trainingsintensität angepasst werden [14, 20]. Die Rehabilitationsindikation ergibt sich hierbei aus den kardiovaskulären Akutkomplikationen. Eine Rehabilitation sollte zudem dazu beitragen, die Krankheitsverarbeitung zu unterstützen und die Wiedereingliederung in den Beruf vorzubereiten [1].

Psychosomatische Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten

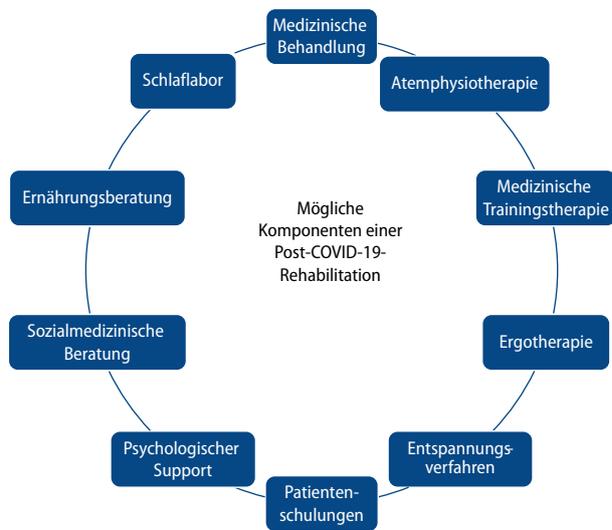
Im Rahmen eines Post-COVID-19-Syndroms können Anpassungsstörungen, Depression, Fatigue, Angst-, Somatisierungs- und Zwangsstörungen entstehen. Psychische und psychosomatische Vorerkrankungen sind Vulnerabilitätsfaktoren für das Entstehen von psychischen Post-COVID-Symptomen [1]. In einer randomisiert-kontrollierten Studie konnten Post-COVID-19-Patienten mit posttraumatischen Belastungssymptomen von einer zusätzlichen narrativen Expositionstherapie profitieren, einem therapeutischen Kurzzeitverfahren zur Traumaaufarbeitung. Ihre Schlafqualität wurde besser und Angstzustände sowie Depressionen nahmen mehr ab als bei Patienten in der Kontrollgruppe, die nur eine personalisierte psychologische Intervention erhielten [21]. Dies verdeutlicht, dass bei einer persistierenden Symptomatik frühzeitig eine spezialisierte psychosomatische oder psychiatrische Behandlung, etwa mit Ergo- oder Entspannungstherapie, erfolgen sollte, um eine Chronifizierung der Symptome zu verhindern. Eine stationäre psychosomatische Rehabilitation ist dann indiziert, wenn eine ambulante Behandlung nicht mehr ausreicht [1].

Da psychosomatische Probleme oft mit somatischen zusammen auftreten, ist perspektivisch eine Kombinationstherapie anzustreben. Dies ist strukturell in Deutschland bisher aber kaum möglich.



Im Reha-Zentrum sprechen ein Arzt und eine Sporttherapeutin mit einem Long-COVID-Patienten das Trainingsprogramm auf einem Ergometer ab.

© Waltraud Grubitzsch / dpa-Zentralbild / dpa / picture alliance (Symbolbild)



© D. Leif

1 Die möglichen Therapieinhalte für Post-COVID-19-Patienten müssen weiter evaluiert und an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

Diagnostik-Assessments in der pneumologischen Rehabilitation

Post-COVID ist ein komplexes Krankheitsbild, welches eine interdisziplinäre Herangehensweise nötig macht. Bei neu aufgetretenen Symptomen sollten immer potenzielle Differenzialdiagnosen mitberücksichtigt werden [1]. Die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin empfiehlt diagnostische Assessments im Rahmen einer PR, um den aktuellen Gesundheitszustand der Patienten besser beurteilen und die Inhalte der PR individuell anpassen zu können [14].

Bei möglichen kardiovaskulären und thromboembolischen Komorbiditäten sollte bei Beginn der PR einer zusätzliche kardiale Diagnostik wie ein Ruhe-EKG, Belastungs-EKG mit Blutgasanalyse, Langzeit-EKG und eine Herzechokardiografie erfolgen. Diese Diagnostik ist ausschlaggebend für die Entscheidung, ob ein Patient sich körperlich belasten darf.

Für die Beurteilung der pulmonalen Funktionseinschränkung können pneumologische Diagnostikverfahren wie die Bodyplethysmografie, Messungen der Diffusionskapazität (DLCO) des Atemantriebs (P01), des fraktionierten exhaliierten Stickstoffmonoxids (FeNO), eine Blutgasanalyse und bildgebende Verfahren nötig werden. Wenn in den Funktionstests Einschränkungen festgestellt werden, ist ein Röntgen-Thorax in zwei Ebenen oder besser eine Computertomografie sinnvoll. In der Rehabilitationseinrichtung sollten weitere Diagnostikverfahren wie Sonografie und Labortests (z.B. zur Bestimmung von Blutbild, CRP, D-Dimer, proBnP, Troponin, Kreatinin, Elektrolyte, Hämoglobin, Nüchtern-cortisol, Schilddrüsenparametern etc.) möglich sein.

Einige Patienten entwickeln eine durch COVID-19 bedingte Schlafstörung. Anhand der Ausprägung ist nach Möglichkeit eine schlafmedizinische Diagnos-

tik per Polygrafie oder Polysomnografie zu erwägen. Bei einem positiven Befund muss bedacht werden, dass die Schlafstörung vielleicht schon vor der COVID-19 vorhanden war.

Um den körperlichen Ist-Zustand und den Rehabilitationseffekt zu evaluieren, wird eine körperliche Leistungsdiagnostik empfohlen. Eine Option dafür ist der 6-Minuten-Gehtest. Für eine genaue Abklärung der bestehenden pulmonalen, kardialen oder muskulär bedingten Leistungseinschränkung sollte gegebenenfalls eine Spiroergometrie erfolgen.

Die Messung der Sauerstoffsättigung oder des -partialdruckes via Blutgasanalyse in Ruhe und bei Belastung dient als Grundlage, bei Bedarf ist eine Sauerstofftherapie zu initialisieren oder zu intensivieren.

Neben physischen Funktionseinschränkungen sind Patienten häufig von psychischen Komorbiditäten (z. B. Depression, Angst, posttraumatische Belastungsstörung) betroffen. Daher sollte via Fragebögen die gesundheitsbezogene Lebensqualität (z. B. SF-12 Fragebogen zum Gesundheitszustand, Depression: Patient Health-Questionnaire-9, Angst: Generalized-Anxiety-Disorder-7) routinemäßig abgefragt werden.

Bei vorhanden neurokognitiven Störungen sind zusätzliche Tests nötig. Kognitive Defizite erfordern neuropsychologische Untersuchungen inklusive des Montreal-Cognitive-Assessment-Tests. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei den Bereichen Konzentration, Gedächtnis, Sprache/Wortfindung und dem planerischen Denken [1, 14].

Besondere Inhalte der pneumologischen Post-COVID-19-Rehabilitation

Für Patienten mit einer chronischen Lungenerkrankung, z. B. einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) oder interstitiellen Lungenerkrankung (ILD), ist die Effektivität einer PR nachgewiesen. Patienten mit einer chronischen Atemwegserkrankung können durch die Teilnahme an einer PR ihre Lebensqualität, Dyspnoe und körperliche Belastbarkeit signifikant verbessern [22]. Daher wird davon ausgegangen, dass eine multimodale PR für Post-COVID-19-Patienten mit hauptsächlich pneumologischer Symptomatik ein effektiver Therapieansatz ist.

Auch hier sollte zu Beginn der PR eine ausführliche Diagnostik den Gesundheitszustand eines Patienten ermitteln. Ärztlicherseits sind die Inhalte des PR-Programms mit seinen medikamentösen und nicht medikamentösen Maßnahmen so gestaltet werden, dass die Wirksamkeit möglichst nachhaltig ist [1, 14]. Mögliche Therapieinhalte für Post-COVID-19-Patienten werden in der ►Abb. 1 zusammengefasst. In Zukunft muss das Beschriebene in weiteren Studien evaluiert und gegebenenfalls ergänzt werden [1].

Merke: Abhängig von der Symptomatik und des individuellen Rehabilitationsziels variieren die therapeutischen Inhalte.

Trainingstherapie

Abhängig vom aktuellen Gesundheitszustand und den körperlichen Einschränkungen eines Patienten können unterschiedliche Ausdauertrainingsformen wie Fahrradfahren, Laufen und Nordic Walking angeboten werden. Bei einem Ausdauertraining ist die Trainingslast individuell anzupassen, um die aerobe Kapazität und Muskelkraft zu verbessern, ohne zu überfordern. Ein Ausdauertraining sollte bei mindestens 10 Minuten pro Trainingseinheit beginnen und sukzessiv auf 20–30 Minuten Dauer bei zunehmender Intensität gesteigert werden. Bei Patienten mit einer schweren körperlichen Einschränkung kann ein Intervalltraining erfolgen, was sogar bei schwerer COPD machbar ist. Aufgrund einer immobilitätsbedingten Muskelatrophie und -dysfunktion ist zusätzlich auch ein individuell angepasstes Krafttraining, vor allem der großen Muskelgruppen, angezeigt (►Tab. 2) [14].

Bei Patienten mit einer stark ausgeprägten Fatigue kann sich die Symptomatik durch körperliche Aktivität verschlechtern. Ein individuell angepasstes Energiemanagement kann dies vermeiden. Daher ist es wichtig, für diese Patientengruppe ein kontrolliertes Aktivitätsprogramm anzubieten, das stufenweise gesteigert wird [1, 23]. Derzeit sind noch weitere Daten notwendig, um hier ein besseres pathogenetisches Verständnis und angepasste Therapieformen zu entwickeln.

Atemphysiotherapie

Post-COVID-19-Patienten haben häufig pulmonale Funktionsstörungen [1, 14]. Eine aktuelle Studie zeigt, dass viele Post-COVID-19-Patienten eine abnormale Belastungshyperventilation aufweisen. Dadurch können Symptome wie Dyspnoe, Herzklopfen, Brustschmerzen, Schwindel und Müdigkeit entstehen. Die Identifizierung des Hyperventilationssyndroms ist wichtig, um eine effektive Therapie zu ermöglichen. Eine Abfrage des Zustands mithilfe eines Hyperventilationsfragebogens kann hilfreich sein (z. B. Nijmegen-Fragebogen zur dysfunktionalen Atmung) [24].

Die Atemphysiotherapie ist in der PR gut etabliert und wird unterstützend zur Behandlung bei chronischen Atemwegserkrankungen angewendet. Sie kann gezielt eingesetzt werden, um die Ruhe- und Belastungsdyspnoe zu verringern sowie die Thoraxbeweglichkeit und den Gasaustausch durch physiotherapeutische Maßnahmen zu verbessern. Zudem können atemphysiotherapeutische Techniken hilfreich sein, um wieder ein physiologisches Atemmuster (breathing-retraining) herzustellen [22, 25].

Weitere mögliche Therapieinhalte

Eine psychologische Unterstützung während einer PR kann in Einzel- oder Gruppengesprächen erfolgen und die Verarbeitung der Erkrankung unterstützen sowie das psychische Befinden und die Lebensqualität verbessern [14]. Zudem können Patienten-



Eine Mitarbeiterin misst bei einem von COVID-19 genesenen Patienten in der Rehaklinik die Lungenfunktion. Post-COVID-19-Patienten haben häufig pulmonale Funktionsstörungen, die etwa auf Atemphysiotherapie ansprechen können.

schulungen neben der Wissensvermittlung die Eigenkompetenz steigern [22]. Mögliche Vortragsinhalte für Post-COVID-19-Patienten sind: Erkrankungsbild COVID-19, aktiver Lebensstil oder Ernährungsberatung. Weitere ergänzende therapeutische Maßnahmen können je nach angegebenen Rehabilitationsziel und individueller Einschränkung die Ergotherapie, ein Balancetraining und Entspannungsmethoden sein.

Hygienekonzept

Hygienemaßnahmen in einer Rehabilitationseinrichtung richten sich nach der aktuellen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention [26]. Zu Beginn einer PR sollte darauf geachtet werden, dass die Patienten nicht mehr ansteckend sind und eine ausreichende Immunität besitzen. In einigen Fällen ist in einem PCR-Test die Virus-RNA noch nachzuweisen, was nicht mit einer infektiösen Viruslast gleichgesetzt werden darf [14].

T2 Empfehlung für ein Ausdauer- und Krafttraining [11]

	Ausdauertraining	Krafttraining
Dauer	10–30 Minuten	3 Serien à 10–15 Wiederholungen
Intensität	Dauermethode: 60–70% der max. Wattleistung	Provokation einer momentanen, lokalen muskulären Ermüdung
	Intervalltraining: 100% der max. Wattleistung (30 Sekunden Belastung / 30 Sekunden Pause)	
Häufigkeit	5 Tage/Woche	5 Tage/Woche



Der Genesungsprozess sollte im ersten Jahr nach einer COVID-19-Akuterkrankung mit Langzeitfolgen mindestens einmal vierteljährlich geprüft werden, um rechtzeitig weitere unterstützende Maßnahmen initiieren zu können.

Merke: Therapiemaßnahmen variieren anhand des individuellen Rehabilitationsziels und der körperlichen Einschränkungen. Für die Teilnahme an einer PR sollte der Patient nicht mehr ansteckend sein und eine ausreichende Immunität besitzen.

Verordnung einer Rehabilitation

Der Anspruch auf eine Rehabilitationsmaßnahme ist in Deutschland im Sozialgesetzbuch IX hinterlegt. Abhängig von der Indikation und Zielsetzung unterscheidet sich der Hauptkostenträger für eine Rehabilitation (Reha). Bei Patienten mit dem Ziel, die Erwerbsfähigkeit zu erhalten oder wiederherzustellen oder die Verschlimmerung des Krankheitsbildes abzuwenden, kommt primär die gesetzliche Rentenversicherung als Kostenträger infrage. Wenn der Fokus auf der Prävention, dem Beseitigen oder Verhindern einer drohenden Pflegebedürftigkeit oder Behinderung liegt, tritt als Kostenträger die gesetzliche Krankenkasse ein. Die gesetzliche Unfallversicherung übernimmt die Kosten, wenn eine COVID-19 als anerkannte Berufserkrankung vorliegt.

Damit eine Reha zu Lasten der Kostenträger genehmigt wird, müssen eine Reha-Bedürftigkeit, -Fähigkeit und eine günstige Reha-Prognose vorliegen. Bei der Angabe aller relevanten Diagnosen ist es sinnvoll, neben der Hauptdiagnose „Post-COVID-19“ weitere Krankheitsfolgen (z. B. Symptomlast) anzuführen, die die Reha-Bedürftigkeit eines Patienten hervorheben.

Als reha(bilitations)fähig gilt ein Patient, wenn er aufgrund seiner somatischen und psychischen Verfassung an den Therapien einer Rehabilitation teilnehmen kann. Das Rehabilitationsziel sollte alltagsrelevant sein und im Zeitraum der Reha erreicht werden können.

Bei der Rehabilitationsprognose wird angegeben, inwieweit das formulierte Ziel vollkommen oder eingeschränkt erreicht werden kann. Abhängig von der Indikation (Pneumologie, Neurologie, Kardiologie, Psychosomatik) und davon, welche Anforderungen die Rehabilitationseinrichtung erfüllen soll, kann eine Zuweisungsempfehlung gegeben werden [1, 27].

Merke: Für die Verordnung einer Post-COVID-Rehabilitation sind Angaben zur Fähigkeit und Bedürftigkeit eines Patienten und zum Ziel der Rehabilitation notwendig.

Rehabilitationsnachsorge

Am Ende einer Rehabilitation wird nicht bei allen Patienten eine ausreichende körperliche und psychische Stabilisierung stattgefunden haben, um direkt wieder in den Beruf und Alltag einsteigen zu können. Eine persistierende Symptomatik, beispielsweise eine Hypoxämie oder pulmonale Restriktion, können Einfluss auf die körperliche Leistungsfähigkeit und Erwerbsfähigkeit haben. Daher ist es häufig nötig, an eine Reha eine symptomorientierte ambulante Therapie anzuschließen. Schon während der Reha kann der Sozialdienst dazu beitragen, COVID-19-Patienten über Hilfsmöglichkeiten wie Wiedereingliederungs-Maßnahmen oder Hilfen bei drohender Pflegebedürftigkeit zu beraten [1, 14].

Der Genesungsprozess sollte im ersten Jahr nach der Akuterkrankung mindestens einmal vierteljährlich geprüft werden, um rechtzeitig weitere Rehabilitations-, Therapie- oder psychosoziale Maßnahmen unterstützend einsetzen zu können [1].

Fazit für die Praxis

Nach einer COVID-19 kann die Symptomatik unabhängig von der Schwere des Krankheitsverlaufes persistierenden. Diese hat meist einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität, Alltagsaktivitäten und Erwerbsfähigkeit der Patienten. Eine zielgerichtete Rehabilitation kann dazu beitragen, den Heilungsprozess zu optimieren und Langzeitfolgen zu minimieren oder zu vermeiden. Je nach Schwerpunkt der Symptome sollte die Rehabilitationsmaßnahme indikationsspezifisch, aber multimodal erfolgen (Pneumologie, Kardiologie Neurologie, Psychosomatik). Der Genesungsfortschritt sollte regelmäßig überprüft werden. Denn ein Rehabilitationsbedarf kann nicht nur direkt nach der Krankenhausentlassung, sondern auch bei einer bestehenden oder neu hinzukommenden Symptomatik erst Monate nach der Akutphase entstehen.

Literatur

1. Koczulla AR et al. S1-Leitlinie Post-COVID/Long-COVID. Pneumologie, 2021. 75(11):869-900.
2. Feldt T et al. Hinweise zu Erkennung, Diagnostik und Therapie von Patienten mit COVID-19. https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stellungnahmen/Stellungnahme-Covid-19_Therapie_Diagnose.pdf?__blob=publicationFile; 8.12.2021

3. WHO. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 6 October 2021. <https://bit.ly/33FcelT>, zuletzt abgerufen 17.1.2022
4. NICE. COVID-19 rapid guideline managing the long-term effect of COVID-19. 2020 [cited 2021 13-06]; Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188>.
5. Xie Y, Bowe B, Al-Aly Z. Burdens of post-acute sequelae of COVID-19 by severity of acute infection, demographics and health status. *Nat Commun.* 2021;12(1):657
6. García-Abellán J et al. Antibody response to SARS-CoV-2 is associated with long-term clinical outcome in patients with COVID-19: a longitudinal study. *J Clin Immunol.* 2021;41(7):1490-501
7. National Institute for Health Research - Living with COVID-19 - Second review. 14.1.2022; Available from: <https://bit.ly/33HyCBB>
8. Goertz YMJ et al. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? *ERJ Open Res.* 2020;6(4):00542-2020. <https://doi.org/10.1183/23120541.00542-2020>
9. Huang C et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet.* 2021;397(10270):220-32
10. Sonnweber T et al. Cardiopulmonary recovery after COVID-19 - an observational prospective multi-center trial. *Eur Respir J.* 2021;57(4):2003481. <https://doi.org/10.1183/13993003.03481-2020>
11. Parker AM et al. Posttraumatic stress disorder in critical illness survivors: a metaanalysis. *Crit Care Med.* 2015;43(5):1121-9
12. Moonen HPFX et al. Physical recovery of COVID-19 pneumosepsis intensive care survivors compared with non-COVID pneumosepsis intensive care survivors during post-intensive care hospitalization: The RECOVID retrospective cohort study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2021;10.1002/jpen.2242. <https://doi.org/10.1002/jpen.2242>
13. Davis HE et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine.* 2021; <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101019>
14. Gloeckl R et al. [Recommendations from the German Respiratory Society for Pulmonary Rehabilitation in Patients with COVID-19]. *Pneumologie.* 2020;74(8):496-504
15. Spruit MA et al. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J.* 2020;56(6):2002197. <https://doi.org/10.1183/13993003.02197-2020>
16. Spielmanns M et al. Effects of a comprehensive pulmonary rehabilitation in severe post-COVID-19 patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5):2695
17. Gloeckl R et al. Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19 - a prospective observational cohort study. *ERJ Open Res.* 2021;7(2):00108-2021. <https://doi.org/10.1183/23120541.00108-2021>
18. Camargo-Martínez W et al. Post-COVID 19 neurological syndrome: implications for sequelae's treatment. *J Clin Neurosci.* 2021;88:219-25
19. Lehmann A et al. Impact of persistent D-dimer elevation following recovery from COVID-19. *PLoS One.* 2021;16(10):e0258351. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258351>
20. Calabrese M et al. Exercise training and cardiac rehabilitation in COVID-19 patients with cardiovascular complications: state of art. *Life (Basel).* 2021;11(3):259
21. Fan Y et al. The Effects of Narrative Exposure Therapy on COVID-19 Patients with Post-Traumatic Stress Symptoms: A Randomized Controlled Trial. *J Affect Disord.* 2021;293:141-7
22. Spruit MA et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-64
23. Turner-Stokes L, Wade DT. Updated NICE guidance on chronic fatigue syndrome. *BMJ.* 2020; <https://doi.org/10.1136/bmj.m4774>
24. Motiejunaite J et al. Hyperventilation as one of the mechanisms of persistent dyspnoea in SARS-CoV-2 survivors. *Eur Respir J.* 2021;58(2):2101578. <https://doi.org/10.1183/13993003.01578-2021>
25. Holland AE et al. Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012; 10:CD008250. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008250.pub2>
26. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. 30.11.2021; Available from: <https://bit.ly/34NySzg>
27. Schultz K et al. *Pneumologische Rehabilitation 2019: Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle, München-Deisenhofen.*

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass sie sich bei der Erstellung des Beitrags von keinen wirtschaftlichen Interessen haben leiten lassen. Sie legen folgende potenzielle Interessenkonflikte offen:

D. Leitl: Kein finanzieller Interessenkonflikt. I. Jarosch: Honorar: CSL Behring; Beratung: CSL Behring, KaiaHealth Software, Schulung: AstraZeneca. R. Glöckl: Kein finanzieller Interessenkonflikt. T. Schneeberger: Kein finanzieller Interessenkonflikt. R. Koczulla: Forschungsförderung zur persönlichen Verfügung: GSK, Grifols, CSL, Boehringer, BMBF, DZL. Referentenhonorar oder Kostenersatzung als passiver Teilnehmer: AstraZeneca, Berlin Chemie, Grifols, CSL Behring, Boehringer Ingelheim, Sanofi, Novartis, Chiesi, Dänisches Konsulat, Universität Norwegen, Oslo; bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger o. Ä.: Boehringer Ingelheim, Novartis, Berlin Chemie, CSL Behring, GSK.

Der Verlag erklärt, dass die inhaltliche Qualität des Beitrags von zwei unabhängigen Gutachten bestätigt wurde. Werbung in dieser Zeitschriftenausgabe hat keinen Bezug zur CME-Fortbildung.

Der Verlag garantiert, dass die CME-Fortbildung sowie die CME-Fragen frei sind von werblichen Aussagen und keinerlei Produktempfehlungen enthalten. Dies gilt insbesondere für Präparate, die zur Therapie des dargestellten Krankheitsbildes geeignet sind.

Daniela Leitl (Korrespondenz)



Forschungsinstitut für
Pneumologische Rehabilitation
Schön Klinik Berchtesgadener
Land
Malterhöh 1
83471 Schönau am Königssee
dleitl@schoen-klinik.de

Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten – individuell und zielgerichtet

Teilnehmen und Punkte sammeln können Sie

- als e.Med-Abonnent*in von SpringerMedizin.de
- als registrierte*r Abonnent*in dieser Fachzeitschrift



Dieser CME-Kurs ist auf [SpringerMedizin.de/CME](https://www.springermedizin.de/CME) zwölf Monate verfügbar. Sie finden ihn, wenn Sie den Titel in das Suchfeld eingeben. Alternativ können Sie auch mit der Option „Kurse nach Zeitschriften“ zum Ziel navigieren oder den QR-Code links scannen.

? Wie lange muss eine akute COVID-19 mindestens her sein, sodass Symptome mit Bezug zur Erkrankung vom National Health Institute and Care Excellence (NICE) klar als Post-COVID-19-Syndrom bezeichnet werden?

- Mindestens 2 Wochen.
- Mindestens 2 Monate.
- Mindestens 4 Wochen.
- Mindestens 3 Monate.
- Mindestens 6 Monate.

? Welche Post-COVID-19-Symptomatik liegt nach einer SARS-CoV-2-Infektion am häufigsten vor?

- Fatigue
- Dyspnoe
- Schlafstörungen
- psychische Erkrankungen
- Husten

? Für welche Patientengruppe nach COVID-19 wird eine stationäre pneumologische Rehabilitation empfohlen?

- Ausschließlich für in der Akutphase hospitalisierte Patienten.
- Für Patienten, für die aufgrund einer COVID-19 die Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft langfristig eingeschränkt ist und ambulante ärztliche und therapeutische Behandlungen für die Genesung nicht ausreichen.
- Für alle Patienten, unabhängig vom Schweregrad des Krankheitsverlaufs und der Symptomatik.

- Es gibt keine konkrete Empfehlung.
- Nur für Patienten unmittelbar nach der Hospitalisierung mit Intensivbehandlung.

? Für welches Ziel der medizinischen Rehabilitation ist die gesetzliche Rentenversicherung primär der Kostenträger?

- Erhaltung der Erwerbsfähigkeit.
- Prävention einer drohenden Pflegebedürftigkeit.
- Verhindern einer drohenden Befundverschlechterung.
- Behandlung einer Berufserkrankung.
- Bei Gesundheitsschäden nach einem Arbeitsunfall.

? Ihr 65-jähriger Post-COVID-19-Patient nach einem kritischen Krankheitsverlauf kommt zu einer Anschlussheilbehandlung in die pneumologische Rehabilitation. Welche diagnostische Abklärung ist nötig, bevor der Patient körperlich belastet wird?

- Pneumologische Diagnostik wie Bodyplethysmografie, Diffusionsmessung.
- Thorax-Röntgen oder Computertomografie.
- Schlafmedizinische Diagnostik mit einer Polysomnografie.
- Es sind keine Voruntersuchungen notwendig.
- Kardiale Diagnostik wie ein Ruhe- und Belastungs-EKG und eine Herzechokardiografie.

? Welcher Test zur Erfassung der körperlichen Belastbarkeit ist für einen Post-COVID-19-Patienten nach einer Hospitalisierung in der pneumologischen Rehabilitation geeignet?

- 6-Minuten-Gehtest
- Montreal-Cognitive-Assessment-Test
- Global Physical Activity Questionnaire
- Coopertest
- Test der Maximalkraft der Knieextensoren

? Was ist *keine* mögliche Komponente einer Post-COVID-19-Rehabilitation?

- Untersuchung im Schlaflabor
- Ernährungsberatung
- antivirale Medikation
- Entspannungsverfahren
- sozialmedizinische Beratung

? Welche Form der rehabilitativen Therapie sollte Post-COVID-19-Patienten empfohlen werden?

- Patienten mit Belastungsdyspnoe wird empfohlen, gar nicht zu trainieren, um sich auszuruhen.
- Eine neuromuskuläre Elektrostimulation.
- Ein kontrolliertes Aktivitätsprogramm aus Ausdauer- und Krafttraining.
- Ein reines Intervalltraining.
- Ein reines Maximalkrafttraining großer Muskelgruppen.

Dieser CME-Kurs wurde von der Bayerischen Landesärztekammer mit vier Punkten in der Kategorie I (tutoriellement unterstützte Online-Maßnahme) zur zertifizierten Fortbildung freigegeben und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungs-fähig.

Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden. Pro Frage ist jeweils nur eine Antwortmöglichkeit zutreffend. Bitte beachten Sie, dass Fragen wie auch Antwortoptionen online abweichend vom Heft in zufälliger Reihenfolge ausgespielt werden.

Bei inhaltlichen Fragen erhalten Sie beim Kurs auf SpringerMedizin.de/CME tutorielle Unterstützung. Bei technischen Problemen erreichen Sie unseren Kundenservice kostenfrei unter der Nummer 0800 7780777 oder per Mail unter kundenservice@springermedizin.de.

- ?** Wann gilt ein Patient nach akuter COVID-19 im Sinne der Kostenträger als rehabilitations(reha-)fähig?
- Wenn er willens ist, sich einer Rehabilitation zu unterziehen.
 - Wenn keine Entzündungsmarker mehr im Blut nachweisbar sind.
 - Frühestens 8 Monate nach Abklingen der akuten COVID-19.
 - Wenn er aufgrund seiner somatischen und psychischen Verfassung an den Therapien einer Rehabilitation teilnehmen kann.
 - Wenn eine Zuweisungsempfehlung vorliegt.

- ?** Welche Aussage zur Rehabilitationsnachsorge ist richtig?
- Am Ende einer Rehabilitation sind alle Patienten ausreichend körperlich und psychisch stabilisiert.
 - Die Arbeitsfähigkeit ist nach einer Rehabilitation wieder voll gegeben.
 - Wiedereingliederungsmaßnahmen sind meistens nicht notwendig.
 - Der Genesungsprozess sollte im ersten Jahr nach der Akuterkrankung mindestens einmal vierteljährlich geprüft werden.
 - Ambulante Heilmittel nach Rehabilitation sind nicht indiziert.

Aktuelle CME-Kurse aus der Inneren Medizin

► **Impfungen – Grundlagen, Impfmanagement und zentrale Empfehlungen**

aus: Der Internist | Ausgabe 12/2021
von: Sebastian Wendt, Henning Trawinski, Corinna Pietsch, Michael Borte, Christoph Lübbert
Zertifiziert bis: 1.12.2022
CME-Punkte: 3

► **Impfstoffe gegen COVID-19**

aus: Der Internist | Ausgabe 11/2021
von: Anahita Fathi, Sibylle C. Mellinghoff
Zertifiziert bis: 2.11.2022
CME-Punkte: 3

► **Diagnostik und Therapie der Lungenembolie**

aus: Herz | Ausgabe 6/2021
von: Stavros Konstantinides, Anna Mavromanoli, Lukas Hobohm
Zertifiziert bis: 3.12.2022
CME-Punkte: 4

Diese Fortbildungskurse finden Sie, indem Sie den Titel in das Suchfeld auf SpringerMedizin.de/CME eingeben. Zur Teilnahme benötigen Sie ein Zeitschriften- oder ein e.Med-Abo.

Effizient fortbilden, gezielt recherchieren, schnell und aktuell informieren – ein e.Med-Abo bietet Ihnen alles, was Sie für Ihren Praxis- oder Klinikalltag brauchen: Sie erhalten Zugriff auf die Premiuminhalte von SpringerMedizin.de, darunter die Archive von 99 deutschen Fachzeitschriften. Darüber hinaus ist im Abo eine Springer-Medizin-Fachzeitschrift Ihrer Wahl enthalten, die Ihnen regelmäßig per Post zugesandt wird.

Als e.Med-Abonnent*in steht Ihnen außerdem das CME-Kursangebot von SpringerMedizin.de zur Verfügung: Hier finden Sie aktuell über 550 CME-zertifizierte Fortbildungskurse aus allen medizinischen Fachrichtungen!

Unter www.springermedizin.de/eMed können Sie ein e.Med-Abo Ihrer Wahl und unser CME-Angebot 14 Tage lang kostenlos und unverbindlich testen.

