

Stationäre Rehabilitation nach Covid-19: ein Update

Rééducation des patient-es hospitalisé-es après la Covid-19: une mise à jour

JONAS REY, GILBERT BÜSCHING

Die stationäre pulmonale Rehabilitation von Covid-19-PatientInnen mit schwerem Verlauf hat sich in der Klinik Barmelweid seit Beginn der Pandemie nicht stark verändert, besonderes Augenmerk gilt der Sauerstoffsupplementation. Vieles spricht dafür, dass die Rehabilitation erfolgreich ist.

Typischerweise kommen Patienten nach einem Aufenthalt im Akutspital mit einer Leistungsschwäche, eingeschränkter Lungenfunktion und verminderter Lebensqualität zur stationären pulmonalen Rehabilitation. Damit können körperliche und mentale Beschwerden nach schweren akuten Verläufen gezielter und schneller verbessert werden [1]. Bisher existieren nur Guidelines aus Expertenmeinungen. Sie halten die pulmonale Rehabilitation vor allem für Patienten mit respiratorischer Ausprägung für adäquat [2].

Daher wurde am bestehenden pulmonalen Rehabilitationsprogramm der Klinik Barmelweid für die Post-Covid-

La rééducation pulmonaire en milieu hospitalier des patient-es atteint-es de Covid-19 et qui présentent une évolution sévère de la maladie n'a pas beaucoup changé à la clinique de Barmelweid depuis le début de la pandémie; une attention particulière a été portée à la supplémentation en oxygène. De nombreux éléments indiquent que la rééducation est une réussite.

En général, les patients se présentent pour la rééducation pulmonaire institutionnelle après un séjour en hôpital de soins aigus, avec de mauvaises performances physiques, une fonction pulmonaire altérée et une qualité de vie réduite. La rééducation participe à l'amélioration rapide et ciblée des symptômes physiques et mentaux après une maladie aiguë et sévère [1]. Jusqu'à présent, il n'existe que des recommandations fondées sur des avis d'experts. Ces derniers considèrent que la rééducation pulmonaire est surtout appropriée pour les patients qui présentent des problèmes respiratoires [2].



Bis Juni 2021 waren zirka 640 Covid-19-PatientInnen in der Klinik Barmelweid zur Rehabilitation. | Jusqu'en juin 2021, la clinique de Barmelweid a accueilli quelque 640 patient-es pour une rééducation post-Covid.

Test Test	Zeitpunkt (Woche) Moment (semaine)	Soll Objectif	Ergebnis Résultat	SpO ₂ vor SpO ₂ avant	SpO ₂ nach SpO ₂ après	O ₂ l/min O ₂ l/min	Borg Dyspnoe Dyspnée selon Borg
1-Minute-sit-to-stand (Eintritt) Test assis-debout d'1 min. (à l'arrivée)	1	32 WDH 32 répétitions	15 WDH 15 répétitions	92 %	74 %	2	6/10
1-Minute-sit-to-stand (Austritt) Test assis-debout d'1 min. (au départ)	5	32 WDH 32 répétitions	32 WDH 32 répétitions	95 %	92 %	5	7/10
1-Minute-sit-to-stand (Follow-up) Test assis-debout d'1 min. (suivi)	1 Jahr post 1 an plus tard	32 WDH 32 répétitions	35 WDH 35 répétitions	95 %	92 %	0	3-4/10
Belastungs-EKG (Eintritt) ECG d'effort (à l'arrivée)	2	139 Watt 139 watts	56 Watt 56 watts	95 %	89 %	3	
6-Minuten-Gehtest (Eintritt) Test de marche de 6 minutes (à l'arrivée)	2	556 m (Enright)	428 m	94 %	84 %	6	2/10
6-Minuten-Gehtest (Austritt) Test de marche de 6 minutes (au départ)	5	556 m	576 m	95 %	92 %	4	2/10
6-Minuten-Gehtest (Follow-up) Test de marche de 6 minutes (suivi)	1 Jahr post 1 an plus tard	556 m	634 m	94 %	90 %	0	1/10
Aktivitätsmessung Schrittzähler (Eintritt, Ø 4 Tage) Mesure de l'activité via podomètre (à l'arrivée, Ø 4 jours)	2			2820 Schritte 2820 pas			
Aktivitätsmessung Schrittzähler (Austritt, Ø 4 Tage) Mesure de l'activité via podomètre (au départ, Ø 4 jours)	5			6226 Schritte 6266 pas			
Aktivitätsmessung Schrittzähler (Follow-up, Ø 4 Tage) Mesure de l'activité via podomètre (suivi Ø 4 jours)	1 Jahr post 1 an plus tard			8435 Schritte 6266 pas			

Tabelle 1: Belastungstests und Aktivitätsmessung im Rehabilitationsverlauf von Herrn P. | Tableau 1: Tests d'effort et mesure de l'activité dans le déroulement de la rééducation de Monsieur P.

Behandlung direkt nach Hospitalisationen¹ wenig geändert. Zu erwähnen ist eine Sensibilisierung der Therapeuten auf Fatigue sowie dysfunktionale Atmung und eine entsprechende Anpassung des Programms.

Die Anzahl an Patienten, die seit dem Frühjahr 2020 nach einem Aufenthalt im Akutspital (meist auf Intensivstation) nach Covid-19 an der Klinik Barmelweid rehabilitiert wurden, ist bemerkenswert: Stand Juni 2021 zirka 640 Patienten. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer lag bei 23 Tagen.

Wir werteten 51 Fälle wissenschaftlich aus: Die Covid-19-Patienten erreichten einen ähnlichen Rehabilitationserfolg bei der funktionellen Leistungsfähigkeit, der Lebensqualität und bei den Alltagsfähigkeiten wie Patienten mit anderen Pneumonien [3].

De ce fait, peu de changements ont été apportés au programme de rééducation pulmonaire de la clinique de Barmelweid pour le traitement post-Covid qui suit directement les hospitalisations¹. A noter cependant que les thérapeutes ont été sensibilisés à l'épuisement ainsi qu'à la respiration dysfonctionnelle et que le programme a été adapté en conséquence.

Depuis le printemps 2020 et jusqu'en juin 2021, 640 patients ont été rééduqués à la clinique de Barmelweid après un séjour en hôpital de soins aigus (principalement en soins intensifs) suite à la Covid-19. La durée moyenne de séjour était de 23 jours.

Cinquante-et-un patients ont été évalués de manière scientifique. La rééducation des patients atteints de Covid-19

¹ Vergleiche Artikel Rey/Büsching in der Physioactive 4+5/20.

¹ Voir l'article de Rey/Büsching dans le numéro Physioactive 4+5/20.

Lungenfunktion Fonction pulmonaire	Eintritt % À l'arrivée %	Austritt % Au départ %	1 Jahr post % 1 an plus tard %
VC max CV max.	53	65	102
FVC CVF	53	60	94
FEV1 VEF1	53	62	103
FEV1/FVC VEF1/CVF	100	102	109
TLC CPT	59	66	92
RV/TLC VR/CPT	112	99	80
DLCO DLCO	35	40	na
MEP PEM	60	73	78
MIP PIM	62	109	116
RV VR	76	74	84

Tabelle 2: Bodyplethysmografie (grosse Lungenfunktion) von Herrn P. VC max: maximale Vitalkapazität. FVC: forcierte Vitalkapazität. FEV1: forciertes expiratorisches Volumen in der ersten Sekunde. FEV1/FVC: Mass zur Obstruktion. TLC: totale Lungenkapazität. RV/TLC: Verhältnis von Reservevolumen zur TLC als Mass der Überblähung. DLCO: Diffusionskapazität gemessen mit Kohlenmonoxid (CO). MEP: maximaler expiratorischer Druck. MIP: maximaler inspiratorischer Druck. RV: Reservevolumen. I Tableau 2: Pléthysmographie corporelle (grande fonction pulmonaire) de Monsieur P. CV max.: capacité vitale maximale. CVF: capacité vitale forcée. VEF1: volume expiratoire forcé en 1 seconde. VEF1/CVF: mesure de l'obstruction. CPT: capacité pulmonaire totale. VR/CPT: rapport entre le volume résiduel et la TLC comme mesure de l'hyperinflation pulmonaire. DLCO: capacité de diffusion pulmonaire du monoxyde de carbone (CO). PEM: pression expiratoire maximale. PIM: pression inspiratoire maximale. RV: volume de réserve.

ABGA Gazométrie artérielle	Eintritt À l'arrivée	Austritt Au départ	1 Jahr post 1 an plus tard
pO ₂ mmH	60,8	70,8	83
pCO ₂ mmHg	36,5	39,2	37
O ₂ -Zufuhr (l) Apport en O ₂ (l)	0	0	0

Tabelle 3: Arterielle Blutgasanalyse (ABGA) von Herrn P. I Tableau 3: Gazométrie artérielle de Monsieur P.

Fallbeispiel 1: Herr P. – ein Jahr später

Werfen wir einen Blick zurück auf den Einzelfallbericht des Herrn P., den wir in der Physioactive 4+5/20 beschrieben haben. Unmittelbar nach der fünfwöchigen stationären Rehabilitation im Mai 2020 hatten sich das Aktivitätsniveau und die Lungenfunktion nicht vollständig erholt, es bestand auch weiterhin eine Sauerstoffbedürftigkeit.

Nach einem Jahr verbesserten sich die erhobenen Parameter erfreulich und deuteten auf eine weitgehende Normalisierung hin (Tabelle 1). Die Leistungsfähigkeit steigerte sich und entspricht nun den spezifischen Normwerten, selbst ohne Sauerstoffsupplementierung (Tabelle 1). Es kann keine restriktive Lungenfunktionsstörung und keine O₂-Partial-Insuffizienz mehr nachgewiesen werden (Tabellen 2 und 3).

Doch fühlt sich Herr P. wieder vollkommen gesund? Per Interview wurde sein subjektiver Gesundheitszustand erhoben. Herr P. gab im «Feeling-Thermometer» einen Wert von 85 auf einer Skala von 0–100 an (das Feeling-Thermometer schätzt den absoluten Gesundheitszustand ein [4]). Atemnot bei körperlichen Aktivitäten verneinte er. Bei Anstrengungen beklagte der Patient weiterhin eine Limitierung der Leistungsfähigkeit sowie eine ungewohnte Erhöhung der Pulsfrequenz. Regelmässige Wanderungen sowie Garten- und Hausarbeiten nannte Herr P. als besonders leistungsstei-

a obtenu un taux de réussite similaire en termes de performance fonctionnelle, de qualité de vie et d'aptitude à la vie quotidienne à celui des patients atteints d'autres pneumonies [3].

Étude de cas n° 1: Monsieur P. – un an plus tard

Retour sur le cas de Monsieur P., décrit dans le numéro de Physioactive 4+5/20. Juste après ses 5 semaines de rééducation institutionnelle en mai 2020, il n'avait pas complètement récupéré son niveau d'activité et sa fonction pulmonaire; ses besoins en oxygène persistaient.

Au bout d'un an, les paramètres recueillis se sont améliorés de manière encourageante, indiquant, dans une large mesure, une normalisation (tableau 1). Le niveau de performance a augmenté. À présent, il correspond aux valeurs normales spécifiques, même sans supplémentation en oxygène (tableau 1). On ne détecte plus de dysfonctionnement pulmonaire restrictif ni d'insuffisance partielle en O₂ (tableaux 2+3).

Mais Monsieur P. se sent-il à nouveau en bonne santé? Son état de santé subjectif a été évalué dans le cadre d'entretiens. Sur le *feeling thermometer* (estimation de l'état de santé absolu [4]) Monsieur P. a indiqué une valeur de 85 sur une échelle de 0 à 100. Il a affirmé ne pas se sentir essoufflé lors d'activités physiques. Pendant l'effort, il a continué à se

gernd nach der Rehabilitation. Die aktuelle durchschnittliche Schrittzahl (8435/Tag) bestätigt seine Fortschritte. Herr P. führte die ambulante medizinische Trainingstherapie bis zur Schliessung der Fitnesszentren im November 2020 weiter. Das inspiratorische Atemmuskeltraining behielt er für zwei Monate bei, wobei sich der maximale inspiratorische Druck auf 116 Prozent der Norm steigerte (Tabelle 2).

Eine komplette Genesung scheint möglich

Der Einzelfall des Herrn P. bekräftigt die Hypothese, dass wie nach ARDS² [5] und schweren Pneumonien auch bei Covid-19 eine nahezu komplette Genesung möglich ist. Studienergebnisse lassen ebenfalls auf einen positiven Verlauf nach schwerer Covid-19-Erkrankung hoffen, wobei eine dramatische Verbesserung in den ersten drei Monaten zu sehen ist [6]. Die Angaben zu anhaltenden Symptomen variieren je nach Quellen, sie werden bei 10 Prozent vermutet [7].

Die Sauerstoffsupplementation unter Belastung

Eine Herausforderung in der Rehabilitation ist die Sauerstoffsupplementation. Die Indikationsstellung mittels arterieller Blutgasanalyse in Ruhe ist klar definiert [8]. Für viele Patienten ist die Anwendung von Sauerstoff neu und Bedarf einer professionellen Instruktion. Die Belastungshypoxie ist bei frisch eingetretenen Covid-19-Patienten sehr häufig. Klare Richtlinien für die Verwendung von Sauerstoff unter Belastung fehlen. Es gibt Hinweise, dass Desaturationen bei Belastung mit einer erhöhten Mortalität in Zusammenhang stehen [8].

Das klinikinterne Ampelschema³ für ein sicheres Training regelt den Umgang mit peripheren Sättigungswerten (SpO₂) folgendermassen:

- **Grün:** SpO₂ > 88 %: normales Training unter Beobachtung des Patienten. Belastungssteuerung nach der Anstrengungsskala.
- **Gelb:** SpO₂ zwischen 88 % und 80 %: Training unter erhöhter Beobachtung des Patienten und Berücksichtigung von weiteren Symptomen. Trainingspause, Anpassung der Trainingsintensität, Korrektur der Haltung und Atemtechnik und Erhöhung der O₂-Supplementation.
- **Rot:** SpO₂ < 80 %: Trainingspause und Abbruch, wenn die unter Gelb genannten Massnahmen die Sauerstoffsättigung nicht verbessern.

Fallbeispiel 2: Training bei ausgeprägter respiratorischer Insuffizienz

Besonders eindrücklich bleibt die Erinnerung an einen Patienten mit einer sehr ausgeprägten respiratorischen Insuffizienz, der keine Maskenbeatmung und keinen Highflow-Sauerstoff

plandern von Leistungen limitierten sowie von einer ungewohnten Zunahme der körperlichen Aktivität. Er erwähnte, dass sein regelmässiges Gehen sowie das Gärtnern und die Hausarbeiten zu einer Verbesserung seiner Leistungen nach der Rehabilitation beigetragen haben. Die durchschnittliche Anzahl der Schritte (8435/Tag) bestätigt seinen Fortschritt. Herr P. hat die ambulante physiotherapeutische Trainingstherapie bis zur Schliessung der Fitnesszentren im November 2020 fortgesetzt. Das inspiratorische Atemmuskeltraining behielt er für zwei Monate bei, wobei sich der maximale inspiratorische Druck auf 116 Prozent der Norm steigerte (Tabelle 2).

Une guérison complète semble possible

Le cas de Monsieur P. renforce l'hypothèse que si un rétablissement presque complet est possible après un syndrome de détresse respiratoire aiguë [5] et une pneumonie sévère, il l'est aussi après une Covid-19 sévère. Des résultats d'études font également espérer une issue positive après un déroulement sévère de la Covid-19, avec une amélioration spectaculaire observée dans les trois premiers mois [6]. Les données relatives aux symptômes qui persistent varient selon les sources, mais on pense qu'ils peuvent atteindre 10 % [7].

Supplémentation en oxygène à l'effort

Dans le cadre de la rééducation, la supplémentation en oxygène représente un véritable défi. Son indication par gazométrie artérielle au repos est clairement définie [8]. Pour de nombreux patients, l'utilisation de l'oxygène est nouvelle et nécessite une formation professionnelle. L'hypoxie à l'effort est très fréquente chez les patients atteints de la Covid-19 à leur arrivée à la clinique. Il n'existe pas de directives claires concernant l'utilisation de l'oxygène à l'effort. Il a été démontré que la désaturation pendant l'effort est associée à une augmentation de la mortalité [8].

Le système interne de feux de signalisation² de la clinique pour un entraînement sûr régit la gestion des niveaux de saturation périphérique (SpO₂) comme suit:

- **Vert:** SpO₂ > 88 %: entraînement normal du patient, sous observation. Contrôle de la charge en fonction de l'échelle d'effort.
- **Jaune:** SpO₂ entre 88 % et 80 %: entraînement du patient sous observation accrue et prise en compte d'autres symptômes. Pause de l'entraînement, ajustement de son intensité, correction de la posture et de la technique respiratoire, augmentation de la supplémentation en O₂.
- **Rouge:** SpO₂ < 80 %: pause de l'entraînement, voire arrêt si les mesures mentionnées en jaune n'améliorent pas la saturation en oxygène.

² ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome (Lungenversagen).

³ Vgl. auch Tabelle 3 im Artikel Rey/Büsching in der Physioactive 4+5/20, S. 18.

² Cf. aussi le tableau 3 de l'article de Rey/Büsching dans le numéro Physioactive 4+5/20, p. 18.



Die meisten PatientInnen verlassen die stationäre Rehabilitation in einem stark verbesserten Allgemeinzustand. | La plupart des patient-es quittent la rééducation institutionnelle dans un état de santé général nettement meilleur.

tolerierte. Bei 26 l/min zusätzlichem Sauerstoff (Maske mit Reservoir und Nasenbrille gleichzeitig) betrug bei täglichen Aktivitäten die SpO₂ 55 %.

Initial war einzig ein äusserst behutsames segmentales Muskeltraining im Liegen mit angepasster Atemkoordination und langen Pausen zwischen den Serien (2–3 Minuten) möglich. Die Übungsserie konnte weitergeführt werden, wenn die SpO₂ > 80 % betrug. Ein Vibrationsplattentraining tolerierte der Patient gut. Dieses aktiviert die Muskulatur mit einer minimalen kardiovaskulären Belastung und einem entsprechend geringen Sauerstoffbedarf. Begleitetes Gehtraining mit Atemkoordination führten wir mit einem Rollator und zwei zusammengeschlossenen mobilen Sauerstoffgeräten durch.

Über Wochen steigerte sich die Gehdistanz von wenigen Schritten auf zirka 100 Meter. Auch die Trainingsintensität auf dem Sitzergometer erhöhte sich wöchentlich. Nach acht Wochen Rehabilitation war mit 14 l/min O₂ eine SpO₂ von > 80 % auch bei anstrengenderen Aktivitäten, wie zum Beispiel Treppensteigen, messbar.

Austritt: Indikation für Sauerstoff bei Belastung

Bei Austritt wird die Indikation für Sauerstoff bei Belastung mittels Gangoxymetrie⁴ evaluiert. Für die Verordnung sind das subjektive Empfinden und die individuelle Akzeptanz jedoch ebenso wichtig. Der Sauerstoffbedarf kann sich während der 3–4-wöchigen Rehabilitation stark verändern. Idealerweise erfolgen eine gemeinsame Zielsetzung und eine wöchentliche Evaluation des O₂-Bedarfs bei Anstrengungen. Therapeutisches Coaching der Bewegungsausübung und der Atemkoordination bei anstrengenden Aktivitäten ohne O₂-

⁴ Gangoxymetrie: Der Sauerstoff wird beim Gehtempo des Patienten mit verschiedenen hohen Sauerstoffgaben eintitriert, damit die gewünschten Sättigungswerte erreicht werden.

Étude de cas n° 2: entraînement en cas d'insuffisance respiratoire prononcée

Le souvenir d'un patient atteint d'une insuffisance respiratoire très prononcée qui ne supportait pas la ventilation au masque et l'oxygène à haut débit a particulièrement marqué les esprits. Avec 26 l/min d'oxygène supplémentaire (masque avec réservoir et lunettes nasales utilisés en même temps), la SpO₂ s'élevait à 55 % pendant les activités quotidiennes.

Au départ, seul un entraînement musculaire segmentaire très doux en position couchée, avec une coordination respiratoire adaptée et de longues pauses entre les séries (2–3 minutes) était possible. La série d'exercices pou-

vait être poursuivie lorsque la SpO₂ était > 80 %. Le patient a bien toléré l'entraînement sur plaque vibrante. Ce type d'entraînement permet d'activer les muscles pour un effort cardiovasculaire minimal et donc une faible demande d'oxygène. À l'aide d'un déambulateur et de deux appareils à oxygène mobiles connectés ensemble, nous avons réalisé un entraînement accompagné de la marche avec coordination respiratoire.

Au fil des semaines, la distance de marche est passée de quelques pas à environ 100 mètres. L'intensité de l'entraînement sur ergomètre assis a également augmenté chaque semaine. Au bout de huit semaines de rééducation, la SpO₂ était > 80 % avec 14 l/min d'O₂, même lors d'activités plus intenses comme la montée d'escaliers.

Sortie de l'hôpital: indication de l'oxygène à l'effort

À la sortie de l'hôpital, l'indication d'oxygène à l'effort est évaluée par oxymétrie lors de la marche³. Cependant, la perception subjective et l'acceptation individuelle sont tout aussi importantes pour la prescription. Le besoin en oxygène peut changer considérablement au cours des 3 à 4 semaines de rééducation. L'idéal est de fixer ensemble des objectifs et d'évaluer chaque semaine la demande en O₂ pendant l'effort. Le coaching thérapeutique des mouvements et de la coordination respiratoire lors d'activités intenses sans supplémentation en O₂ est utile pour réguler l'anxiété et l'incertitude.

Nécessité d'un échange interdisciplinaire étroit

Dans l'ensemble, les processus de rééducation pulmonaire ont peu changé au cours de l'année dernière. Qu'ils ne

³ Oxymétrie lors de la marche: l'oxygène est titré au rythme de la marche du patient avec des quantités variables d'oxygène pour atteindre les niveaux de saturation souhaités.

Supplementierung ist hilfreich, um Ängste und Unsicherheiten zu regulieren.

Engmaschiger interdisziplinärer Austausch erforderlich

Insgesamt änderte sich an den Therapieabläufen in der pulmonalen Rehabilitation im vergangenen Jahr wenig. Es ist gerade die Stärke des ICF und eines zielorientierten Behandlungsprozesses, dass sie beim Auftreten einer neuen Erkrankung nicht grundsätzlich angepasst werden müssen. Aufgrund der starken Veränderlichkeit der Symptome, des O₂-Bedarfs und der Funktionseinschränkungen ist ein engmaschiger interdisziplinärer Austausch wichtig.

Die Prognose ist mit der nötigen Vorsicht zu stellen, sie ist jedoch erfahrungsgemäss gut. Die meisten Patienten verlassen die stationäre Rehabilitation in einem stark verbesserten Allgemeinzustand, massive Einschränkungen sind gemäss unserer Erfahrung selten. Die Erklärung für die Persistenz von Symptomen sowie die Risikofaktoren für die Entwicklung von Long-Covid sind noch nicht vollständig bekannt und bedürfen weiterer Evaluation.

Zum Schluss noch der Rat von Herrn P. an Patienten in der Covid-19-Rehabilitation: «Geduld haben, es braucht teilweise unendlich viel Zeit.»

Die Autoren weisen darauf hin, dass die Erkenntnisse aus der Rehabilitation subjektiver Natur und der Verlauf des Genesungsprozesses von Herrn P. als Einzelfall zu betrachten sind. Sie sind nicht generalisierbar.

doivent pas être fondamentalement adaptés lors de l'apparition d'une nouvelle maladie constitue précisément la force de l'ICF et d'un processus de traitement orienté vers un objectif. En raison de la grande variabilité des symptômes, des besoins en O₂ et des limitations fonctionnelles, un échange interdisciplinaire étroit est important.

Le pronostic doit être établi avec la prudence nécessaire, mais l'expérience montre qu'il est bon. La plupart des patients quittent la rééducation institutionnelle dans un état de santé général nettement meilleur; selon notre expérience, les limitations massives sont rares. La persistance des symptômes ainsi que les facteurs de risque de la Covid longue ne sont pas encore totalement expliqués et nécessitent une évaluation plus approfondie.

Pour finir, voici le conseil de Monsieur P. aux patients en rééducation suite à la Covid-19: «Soyez patients, cela prend parfois un temps qui semble interminable.»

Les auteurs soulignent que les résultats de nature subjective de la rééducation de Monsieur P. et le processus de son rétablissement doivent être considérés comme un cas isolé. Ils ne peuvent pas être généralisés.



Jonas Rey, PT MSc, Leiter Therapien und Fachverantwortlicher Pneumologie an der Rehabilitationsklinik Barmelweid.

Jonas Rey, PT MSc, responsable des thérapies et spécialiste en charge de la pneumologie à la clinique de rééducation Barmelweid.



Gilbert Büsching, PT, Verantwortlicher «Forschung und Qualität» an der Rehabilitationsklinik Barmelweid.

Gilbert Büsching, PT, responsable Recherche et qualité à la clinique de rééducation Barmelweid.

Literatur | Bibliographie

1. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C 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: e13–64.
2. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T: 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. *The European respiratory journal* 2020: 2002197.
3. Büsching G, Zhang Z, Schmid JP, Sigrist T, Khatami R: Efficacy of pulmonary rehabilitation in severe and critical-ill COVID-19 patients: a controlled study. *medRxiv* 2020:2020.2012.2008.20245936.
4. Büsching G: Den Gesundheitszustand einschätzen. *physiopraxis* 2014; 12: 44–45.
5. Herridge MS, Chu LM, Matte A et al.: The RECOVER Program: Disability Risk Groups and 1-Year Outcome after 7 or More Days of Mechanical Ventilation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2016; 194: 831–844.
6. Sonnweber T, Sahanic S, Pizzini A et al.: Cardiopulmonary recovery after COVID-19: an observational prospective multicentre trial. *European Respiratory Journal* 2021; 57: 2003481.
7. Research NIfH: Living with Covid-19 – Second review, 2021.
8. Magnussen H, Kirsten AM, Dirmeier H: Langzeitsauerstofftherapie. *Der Pneumologe* 2010; 7: 457–468.