

РАННЯЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ В ПРИ *COVID-19* – РЕКОМЕНДАЦИИ ЛУЧШИХ ПРАКТИК ПО РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ *COVID-19* (Германия)

**Max Emanuel Liebl, Christoph Gutenbrunner, Jean Jacques Glaesener,
Susanne Schwarzkopf, Norman Best, Gabriele Lichti, Eduard Kraft,
Gert Krischak, Anett Reißhauer**

Аннотация. Пандемия *COVID-19* ставит новые задачи перед физикальной терапией, физиотерапией и неотложной реабилитацией в реабилитационных клиниках и больницах. Нам следует признать, что пациенты с *COVID-19* нуждаются в ранней активизации и неотложной реабилитационной помощи, несмотря на недостаток необходимых объектов или услуги. Цель данной статьи – обеспечение концептуальными рекомендациями по ранней реабилитации *COVID-19*, разработанных на основе существующего опыта неотложной реабилитационной помощи пациентам с респираторными инфекциями и имеющихся в настоящее время источников и опыта их реабилитации. Эти рекомендации касаются вопросов (аспектов) материально-технической и организационной подготовки, особенностей инфекционности и средств индивидуальной защиты, адаптации окружающей пациентов обстановки, работы межпрофессиональных команд и совместной терапии, респираторной терапии, активизации и активирующего ухода, тренировки выполнения повседневных действий (*ADL training*), интенсивности тренировки и психосоциального сопровождения.

Ключевые слова: реабилитация, физикальная терапия, реабилитационная помощь, *COVID-19*, *SARSCoV2*, физиотерапия

Введение. В связи с ранней фазой пандемии (начало апреля 2020 г.) научные данные о реабилитационной медицине у пациентов с *COVID-19* скудны. Следовательно, эти рекомендации следует рассматривать как наилучшую практику, основанную на опыте ранней реабилитации после легочных инфекционных заболеваний, это касается особенно *острого респираторного дистресс-синдрома* (ОРДС). К настоящему времени уже выработан ряд рекомендаций по раннему функциональному лечению пациентов с *COVID-19*, включая публикации ВОЗ, различных научных обществ и китайские источники [1-9]. Расширение опыта и научных доказательств требует непрерывного обновления этих документов.

Целевая аудитория:

- нормальные палаты больниц, лечащих *COVID-19*
- отделения ранней (подострой) реабилитации и физиотерапии в больницах

– реабилитационные учреждения для лечения пациентов с *COVID-19*

Во время пандемии больницы и реабилитационные учреждения сталкиваются с совершенно новыми вызовами в области медицины, физиотерапевтической и ранней реабилитационной помощи.

По немецкому законодательству, реабилитационные учреждения относятся к разряду резервных больниц для лечения *COVID-19* согласно §22 Закона о больницах (*Krankenhausgesetz*). Кроме того, в домах престарелых требуется организация стратегии безопасной защиты, что предусматривает перемещение пациентов из больниц только с доказанными отрицательными результатами. В некоторых местах существует полный запрет на вход в учреждения. Все это может привести к длительному пребыванию в больницах пациентов с *COVID-19*.

При лечении госпитализированных пациентов с *COVID-19* существует необходимость в их ранней реабилитации, что создает новые проблемы в виду отсутствия ранее структурных подразделений для таких мероприятий. Реабилитационные клиники, скорее всего, будут играть определяющую роль в ранней реабилитации пациентов с *COVID-19*, а в некоторых случаях – и в поздней острой фазе болезни. Отделения физикальной терапии и реабилитационной помощи в больницах уже требуются во время оказания неотложной помощи, особенно в секторе интенсивной терапии при работе межпрофессиональных команд сотрудничества, также как и необходимы специально разработанные концепции для эффективной ранней активизации и реабилитации пациентов.

Следовательно, важность ранней реабилитации не ограничивается отдельным случаем, но способствует увеличению возможностей больницы за счет сокращения продолжительности пребывания в ней. В секторе реабилитации, главным образом, неврологические реабилитационные клиники с ранней реабилитацией фазы В имеют необходимый опыт такой ранней реабилитации.

В Германии до настоящего времени нет опыта в области раннего лечения *COVID-19*, но есть опыт междисциплинарной ранней реабилитации пациентов, например, после осложненной гриппозной пневмонии, имевших аналогичную группу риска развития мультиморбидности и острого респираторного дистресс-синдрома. ВОЗ рекомендовала показания к ранней реабилитации после интенсивной терапии, вентиляции легких и часто сепсиса (в контексте бактериальных суперинфекций) [10-13].

На практике реабилитация будет необходима пациентам с изолированной болезнью *COVID-19*, а также пациентам с основной мультиморбидной патологией. В этом случае, с одной стороны, необходимо реагировать на различные потребности в реабилитации, касающиеся их основных состояний; с другой – в реабилитации пациентов с *COVID-19*. Первые опыты *COVID-19* у пациентов из

США (Сиэтл) после интенсивной терапии показали целесообразность стационарных курсов лечения продолжительностью более 14 дней после перевода из реанимации [14].

Цель: Разработать терапевтические концепции для лечения пациентов с *COVID-19* на основе имеющегося опыта ранней реабилитации в пациентов с респираторными заболеваниями и с учетом доступных в настоящее время источников и лечебных практик.

Следующие ситуации не рассматриваются в настоящей работе:

- острое медикаментозное лечение *COVID-19*
- физиотерапевтические мероприятия в отделении интенсивной терапии (медицинская помощь лежачим пациентам, респираторная терапия, ранняя активизация)
- этап постострой реабилитации (последующее лечение, медицинская реабилитация после стационарного лечения)
- послеоперационный уход и долгосрочная реабилитация
- общие самостоятельные упражнения для легких курсов или после них, выписки из больницы или реабилитации
- паллиативное лечение

Реабилитационные потребности после *COVID-19*:

Функциональные нарушения возникают в результате:

- повреждения органов – в первую очередь, поражаются легкие, а также сердце, центральная нервная система и т.д.
- ранее существовавших предрасположенностей и зрелого возраста пациентов
- последствий иммобилизации после интенсивной терапии – синдром *PICS*: язвы, контрактуры (особенно «висячая стопа»), нервно-мышечные переходные расстройства с атрофией/*CIP/CIM* (критическая болезнь полиневропатия / миопатия), бред и т. д., последствия позиционирования на животе
- увеличение числа осложнений из-за нехватки времени и возможности к активизации пациентов в секторе интенсивной терапии (из-за нехватка персонала)
- психосоциальных последствий

Рекомендации:

Материально-технический аспект подготовки и обучения персонала:

- внутреннее обучение, связанное с медицинским обслуживанием лежачих пациентов (факторы, которые должны быть учтены: структура медицинской команды, логистика работы анестезиологов или реаниматологов, готов-

ность и наличие знаний по работе с лежащими пациентами, обучение компромиссным решениям в случае чрезвычайной ситуации)

- обученность всех физиотерапевтов, задействованных в интенсивной терапии

- обучение по вопросам личной гигиены, включая использование личных средств гигиены и средств защиты при работе в междисциплинарной команде

- создание открытой и критической рабочей атмосферы, стимулирующей поощрение взаимную поддержку

- непрерывная переподготовка персонала, работающего в сменном режиме

- участие во всех тренингах должно быть подтверждено личной подписью участника

- распространение обязательной ежедневной информации через интернет-клиники, необходимой подготовки к ее использованию, включая ее доступность для носителей неродного языка

- выявление групп риска внутри персонала

- для пациентов, нуждающихся в кислороде, – персонал должен быть обучен работе с использованием переносных кислородных баллонов (опасный материал)

Особенности инфекционности и средств индивидуальной защиты (СИЗ)

Инфекционность:

- знание инфекционности отдельного пациента является важным, чтобы терапевтическая команда была способна адаптировать необходимые СИЗ

- неясность физиотерапии, требует вовлечения в команду специалиста по физикальной терапии и реабилитационной медицине

- следует избегать вспомогательных средств (например, устройств респираторной терапии) во время инфекционной фазы заболевания (поверхностная персистенция патогены, предположительно длительная аэрозольная персистенция в окружающей среде воздух)

- необходимо обращаться к регулярно обновляемым принципам инфективности *CDC* и *RKI* [15,16].

Средства индивидуальной защиты (СИЗ):

- терапевты должны носить средства индивидуального защитного оборудования (для потенциально аэрозольной деятельности, адекватные ПКО, маски, защитные очки, вирусозащитная одежду в соответствии с рекомендациями *CDC* или *RKI*)

- ношение хирургических масок при взаимодействии с (потенциально) инфекционными больными во время терапии и транспортировки

Правила минимизации контактов и дистанцирования:

- минимизация контактов показана в рамках реабилитационной команды (где обычно наблюдается высокая частота контактов между персоналом), что требует хорошего планирования ежедневной терапии
- внедрение правил дистанцирования между пациентами, а также ношения хирургических масок для пациентов при лечении
- дистанцирование во время терапевтических мероприятий
- минимизация командных совещаний, дистанционный контроль и адекватные защитные меры проведение комплексных командных встречи, включая видеоконференции
- формирование стабильных медицинских команд
- внедрение цифровых возможностей для физикальной терапии и реабилитации, по возможности
- при необходимости интегрировать смартфоны, планшеты пациентов в терапию (медиа-основанная программа самоподготовки и видеотерапевтические инструкции)
- уменьшение последствий ограничения реабилитационных мероприятий, лечения, то есть прекращение группового лечения (применяется в реабилитационных клиниках)

Адаптация окружающей пациентов обстановки

- обеспечение вспомогательными средствами палаты пациентов (наличие в палате пациента по необходимости стула или инвалидной коляски рядом с кроватью)
- при необходимости – туалетный стул в палате
- терапевтические ресурсы для программы самостоятельных упражнений
- аспект кормления – богатое белком питание для тренировок (при детренированности)
- средства индивидуальной защиты (СИЗ)
- кислород
- средства телекоммуникации и телерадиовещания
- по возможности, обеспечение хорошей вентиляции помещений

Работа межпрофессиональных команд и совместная терапия

- активизация и активирующий уход, обучение тренировкам выполнения повседневных действий (*ADL training*) в команде сестринского персонала, при необходимости взаимное – межпрофессиональное обучение

– неподвижным пациентам обычно требуется более одного терапевта для активизации и активирующего ухода, совместная терапия, дистанционное регулирование между сотрудниками должно быть задокументировано

Ранняя реабилитация: оценки и цели

– выполнение функционально-ориентированной оценки при поступлении в отделение ранней реабилитации для выработки целенаправленного лечения, выбора адекватных методов

– определение преморбидного функционального статуса

– определение групп риска при наличии слабости, мультиморбидной патологии, декомпенсации вследствие длительной неподвижности (например, *ICU*-приобретенная слабость, синдром после интенсивной терапии *PICS*).

Используются ориентированные на пациента оценки, которые могут быть выполнены быстро и легко – при необходимости, также *post hoc* или без него, при дополнительном контакте с пациентом:

– мониторинг *COVID-19* симптомов (кашель, лихорадка, одышка, потеря веса, потеря сознания, потеря обоняния и вкуса, заложенность носа, боль в горле, головная боль, боль в животе, рвота, тошнота, потеря веса, аппетита, диарея, конъюнктивит, изменения кожи, тревожность, общая дезадаптация)

– оценка независимой мобильности (например, мобильность по индексу *Шарите*, представленный на рис. 1) [17-19].

– оценка АДЛ (например, по индексу Бартеля)

– индикативно-связанное применение базовых психологических баллов: эмоции, стресс, депрессия (например, *PHQ-9* или *PHQ-4* для скрининга)

– стандартизированный мониторинг боли, а также ЦНС и сердечный статус

– интенсивность тренировки: шкала одышки Борга

– определение реалистичных основных целей совместно с пациентами (раннее важна коммуникация ожидаемых ограниченных функций для стратегий совладания)

– вступительная аттестация – это самое начало процесса обучения, планирование выписки: прогнозируемый уход и поддержка на дому. Все указанные потребности должны быть определены на ранней стадии, задействованы социальные услуги

– возможная корректировка планирования. Необходимо требовать, чтобы «Реабилитационные клиники *COVID-19*» были четко обозначены для того, чтобы разместить когорты все еще инфекционных больных, предотвратить задержку их перевода в другие клиники.

CHARMI® Charité Mobility Index – Руководство пользователя

1. Подсчитайте лучший элемент мобильности, который можно выполнить без посторонней помощи
2. Вспомогательные средства могут быть использованы
3. Подсчитайте мобильность инвалидной коляски отдельно (например, 4 W)

0 – полная неподвижность

1 – трансферы в постели

переворачиваясь со спины на бок

2 – сидя на краю кровати

сидите ≥ 30 с, может понадобиться помощь

3 – переход к краю кровати

переход в сидячее положение

4 – пересадка с кровати на стул

5 – стоя

при стоянии в течение ≥ 30 с

6 – ходьба <10 м,

например, в пределах комнаты

7 – ходьба 10-50 м,

например, в пределах палаты или квартиры

8 – ходьба > 50 м

с ограничением подвижности или скорости походки

9 – подъем по лестнице

\geq один лестничный пролет

10 – полная мобильность

W – мобильность инвалидных колясок

самостоятельное использование инвалидной коляски

CHARM® является торговой маркой Charité Universitätsmedizin, Берлин, Германия. Использование бесплатно, за исключением коммерческого использования. Для использования в исследованиях или коммерческом использовании контакт max.liebl@charite.de

CHARMI®

Charité Mobility Index

0 – полная неподвижность

1 – трансферы в постели

2 – сидя на краю кровати

3 – переход к краю кровати

4 – пересадка с кровати на стул

5 – стоя

6 – ходьба <10 м

7 – ходьба 10-50 м

8 – ходьба > 50 м

9 – подъем по лестнице

10 – полная мобильность

W – мобильность инвалидных колясок

	дата																		
0 – полная неподвижность																			
1 – трансферы в постели																			
2 – сидя на краю кровати																			
3 – переход к краю кровати																			
4 – пересадка с кровати на стул																			
5 – стоя																			
6 – ходьба <10 м																			
7 – ходьба 10-50 м																			
8 – ходьба > 50 м																			
9 – подъем по лестнице																			
10 – полная мобильность																			
W – мобильность инвалидных колясок																			

Рис. 1. Индекс мобильности Шарите, который оценивает независимые функции мобильности на основе ICF элементов: мини-руководство и таблица

Вспомогательный трансфер	Сидя на краю кровати/в инвалидном кресле	Помогать стоя, активное участие в трансфере	Вспомогательной меры (помощь, терапевт/медсестра)	Помощь в прогулке
--------------------------	--	---	---	-------------------

Рис. 2. Примерный курс мобилизации с поэтапными реабилитационными целями

Респираторная терапия:

– рассмотреть показания и противопоказания к терапии респираторных заболеваний [20-24].

– в острой фазе *COVID-19*, в тяжелых или критических случаях, следует избегать мер респираторной терапии, которые увеличивают общую дыхательную работу.

– в легких случаях или пневмонии с сухим кашлем, без респираторных заболеваний показано управление секрецией, обучение пациентов самостоятельным упражнениям

– меры, направленные на увеличение дыхательного объема, не показаны в острой фазе из-за риска декомпенсации сердечных заболеваний и провокации кашля

– респираторная терапия может быть показана, например, при экссудативных заболеваниях, кашле, при гиперсекреции или ограниченном клиренсе секрета, при ослабленных дыхательных мышцах, когда морфологическая визуализация коррелирует с задержкой секреции или общей слабостью.

– скорейшее обучение программе самостоятельных упражнений

– комбинация респираторной терапии с активизацией и «вертикализацией» пациента, что являются фундаментальным для функционирования легких

– при тренировке проприорецепторного восприятия необходимо обеспечить контакт пациента с полом, чтобы добиться его вертикального положения

В неподвижности – пассивная дыхательная тренировка и терапия, предполагающая позиционирование пациента в:

– положении растяжки

– положении дренажа

– лежачем положении

– положении 130 °

– активизации слизи

– активизации дистальных дыхательных стимулов

– активизации пассивных дыхательных стимулов

– активизации тепловых раздражителей

- мануальной терапии (методы детонизации) диафрагмы, грудной клетки для оптимизации дыхания
- использовании сменных аэрозольных технологий. Респираторную терапию по возможности следует проводить без вспомогательных средств (исключить аэрозоль-образование и персистенцию вирусов на поверхностях) – до тех пор, пока больной является инфекционным.

Активизация

Главной целью на всех этапах активизации пациента является «вертикализация» его верхней части тела, что требует

- обеспечение подвижности пациента в соответствии с градуированными целями терапии (рис. 2)
- вспомогательное передвижение пациента
- наличия места на краю кровати / инвалидной коляски
- помощи в постоянном, активном участии при передвижении пациента
- обеспечение независимой активизации пациента с поддержкой или вспомогательными средствами
- обеспечение возможности для ходьбы пациента с поддержкой
- тренировки координации и баланса
- упражнения на субмаксимальную-изометрию и стабилизацию мышц туловища
- активных упражнения на движение на сопротивление

Активизация и активирующий уход, тренировки выполнения повседневных действий (*ADL training*):

- активизация и тренировка деятельности для выполнения действий повседневной жизни
- межпрофессиональная деятельность с помощью трудотерапии и среднего медицинского персонала

Интенсивность тренировки:

- строго избегать перегрузок в острой фазе кардиореспираторной декомпенсации
- контролировать интенсивность тренировки с помощью шкалы одышки Борга-*NRS* от 0 до 10 (0 – отсутствие одышки, 3 – умеренная одышка, 10 – максимальная одышка)
- не более 3 интенсивных тренировок такого объема нагрузки для пациента

– отсутствие тренировки с лихорадкой, насыщением O_2 ниже 95%, гипотензией/гипертензией (<90/60 или > 140/90), ухудшением течения при тяжелом респираторном дистресс-синдроме, симптомах АП, ортостазе [20].

– обеспечение вспомогательными средствами, включая длительную кислородотерапию)

– обеспечение вспомогательными средствами должно быть начато на ранней стадии до полной выписки (наличие средств для ходьбы, средств для домашней кислородной терапии)

– наиболее часто назначаемые вспомогательные средства у пациентов с ОРДС (собственные данные): прогулочная рама, роллер, инвалидная коляска, домашний кислород (*LTOT*), душевая табуретка, доска для ванны, туалетный стул, больничная койка/уход кровать

– проверка показаний к длительной кислородотерапии (*LTOT*) в персистирующая гипоксемия или гипоксемия физической нагрузки с улучшением при применении O_2 [25,26].

Психосоциальное сопровождение:

Лечение пациентов *COVID-19* является значительным бременем для персонала, пациентов и родственников. Неопределенность и страхи в отношении здоровья, последствий для родственников / семьи, проблем с изоляцией. Следует предполагать повышенную потребность в совместном лечении возникших психосоциальных последствий. В данном аспекте необходимо психосоциальное сопровождение, включающее

– обученность персонал психологической и социальной службы для удовлетворения требований при лечении *COVID-19*

– создание концепции психосоциального лечения пострадавших пациентов и персонала в соответствии с требуемым уровнем лечения

–определение контактных лиц и зоны ответственности

– вовлечение родственников на ранней стадии реабилитационных мероприятий

– возможности включения пастырской помощи в больницах

– установление контактов для оказания экстренной психосоциальной помощи

– обязательный коучинг и/или контроль за персоналом

Литература

1. Thomas P, Baldwin C, Bissett B et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting. Recommendations to guide clinical practice. Version 1.0, published 23 March, 2020.
2. World Health Organisation (WHO). Clinical Management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected Interim Guidance V1.2. 13 Mar. 2020. [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected). WHO Reference number WHO/2019-nCoV/clinical/2020.4.
3. Society of Critical Care Medicine (SCCM) and European Society of Intensive Care Medicine (ESICM): Alhazzani, et al (2020) Surviving sepsis campaign: Guidelines of the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Critical Care Medicine, EPub Ahead of Print March 20, 2020.
4. McNeary L, Maltser S, Verduzco-Gutierrez M. Navigating Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) in Physiatry: A CAN report for Inpatient Rehabilitation Facilities. PM&R 2020; 12(5): 1934–1482. doi:10.1002/pmrj.12369.
5. Drahnak D, Custer N. Prone Positioning of Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome. Crit Care Nurse 2015; 35: 29–37.
6. Grabowski DC, Maddox KEJ. Postacute care preparedness for COVID-19. Published March 25 2020, JAMA.
7. Negrini S, Ferriero G, Kiekens C et al. Facing in real time the challenges of the Covid-19 epidemic for rehabilitation. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2020; epub ahead of print: DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06286-3.
8. Liang T. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment – Compiled According to Clinical Experience. The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine. 2020.
9. Boldrini P, Kiekens C, Bargellesi S et al. First impact on services and their preparation. “Instant paper from the field” on rehabilitation answers to the Covid-19 emergency. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2020; preprint: Apr 08.
10. Beyer J, Berliner M, Glaesener JJ et al. Positionspapier zur Fachübergreifenden Frührehabilitation – 2. aktualisierte Auflage (2015). Phys Med Rehab Kuror 2015; 25: 260–280.
11. Liebl ME, Elmer N, Schwedtke C et al. Fachübergreifende Frührehabilitation nach Sepsis – Eine retrospektive Analyse. Rehabilitation 2018; 57: 372–380.
12. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 2009; 373: 1874–1882.
13. Gosselink R, Clerckx B, Robbeets C et al. Physiotherapy in the Intensive Care Unit. Netherlands. J Critical Care 2011; 15: 66–75.
14. Bhatraju PK, Ghassemieh BJ, Nichols M et al. Covid-19 in Critically Ill Patients in the Seattle Region – Case Series. N Engl J Med 2020; 382: 2012–2022. doi:10.1056/NEJMoa2004500
15. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene_Tab.html; Stand: 15.04.2020.
16. Wölfel R, Corman VM, Guggemos W et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. Nature 2020; 581: 465–469. doi: 10.1038/s41586-020-2196-x. [Epub ahead of print]

17. Liebl ME. Mobilität messen – Assessment: Charité Mobilitäts-Index CHARMI. *physio-praxis* 2019; 17: 34–36
18. Liebl M, Elmer N, Schroeder I et al Introduction of the Charité Mobility Index (CHARMI) – A novel clinical mobility assessment for acute care rehabilitation. *PLoS One* 2016; 11: e0169010. doi:10.1371/journal.pone.0169010
19. Liebl ME, Schwedtke C, Schröder I et al Der Einfluss des Body Mass Index auf die Mobilisation von Patienten in der Frührehabilitation. *Phys Med Rehab Kuror* 2018; 28: 114–119. doi:10.1055/s-0043-124373
20. Zonghua J, He H, Hu X et al. Recommendations for Respiratory Rehabilitation of COVID-19 in Adult. 2020: PMID: 32125127. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20200228-00206
21. https://www.agatempphysiotherapie.de/tl_files/aga/bilder/Physiotherapie%20bei%20COVID-19_02_04_2020.pdf; Stand: 15.04.2020
22. Reißhauer A, Baack A, Liebl ME. Physiotherapie bei erwachsenen Patienten mit Verdacht oder Nachweis von COVID-19 an der Charité Universitätsmedizin Berlin. *Phys Med Rehab Kuror* 2020; 30: 64–65. DOI: 10.1055/a-1147-7402.
23. Jaber S, Petrof BJ, Jung B et al Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2011; 183: 364–371. doi: 10.1164/rccm.201004-0670OC
24. Kim WY, Suh HJ, Hong S-B et al Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation. *Critical care medicine* 2011; 39: 2627–2630. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182266408
25. Magnussen H, Kirsten A-M, Köhler D et al. Leitlinien zur Langzeit-Sauerstofftherapie. Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V.. *Pneumologie* 2008; 62: 748–756. DOI 10.1055/s-2008-1038290
26. Koczulla AR, Schneeberger T, Jarosch I et al. Langzeitsauerstofftherapie. Gegenwärtige Datenlage und alltagsrelevante, praktische Aspekte. *Dtsch Arztebl Int* 2018; 115: 871–877.
27. Deffner T, Hierundar A, Arndt D et al. Klinische psychosoziale Notfallversorgung im Rahmen von COVID19 – Handlungsempfehlungen. Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI). <https://www.divi.de/empfehlungen/publikationen/covid-19/1532-covid19-psychosoziale-notfallversorgung/file>; Stand: 15.04.2020