

## РЕАБИЛИТАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

А.С. Голота<sup>1</sup>, Т.А. Камилова<sup>1</sup>, С.В. Макаренко<sup>1,2</sup>, А.М. Сарана<sup>2,3</sup>, С.Г. Щербак<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Городская больница № 40 Курортного административного района, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> Комитет по здравоохранению Администрации Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Пандемия COVID-19 затронула всю систему здравоохранения — от службы неотложной помощи, отделений интенсивной терапии, терапевтических отделений, амбулаторного лечения до ухода на дому. Пандемия продолжается и становится причиной большого количества пациентов с COVID-19-ассоциированным синдромом последствий интенсивной терапии, страдающих физическими, психическими и когнитивными нарушениями, угрожающими их возвращению к нормальной жизни. Сложность и тяжесть заболевания у пациентов, выздоравливающих после тяжелой формы COVID-19, требуют согласованного и систематического подхода, который должен применяться как можно раньше на этапе выздоровления. Учитывая полиорганную дисфункцию, слабость, легочные, неврологические, нервно-мышечные, когнитивные и психические осложнения, специалисты по реабилитации играют важную роль в процессе выздоровления людей с COVID-19. Осложнения COVID-19 могут быть уменьшены с помощью (1) междисциплинарной реабилитации, которая начинается на ранней стадии и продолжается в течение всего периода пребывания в больнице; (2) обучения пациентов и членов семей самопомощи после выписки из реабилитационного стационара; (3) продолжения реабилитационного лечения в амбулаторных и домашних условиях очно либо с помощью телемедицины.

**Ключевые слова:** COVID-19; коронавирус; SARS-CoV-2; пандемия; физическая и реабилитационная медицина.

**Для цитирования:** Голота А.С., Камилова Т.А., Макаренко С.В., Сарана А.М., Щербак С.Г. Реабилитация в условиях пандемии COVID-19. *Клиническая практика*. 2022;13(1):42–65. doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract79364>

Поступила 30.08.2021

Принята 26.01.2022

Опубликована 10.02.2022

## REHABILITATION DURING THE COVID-19 PANDEMIC

A.S. Golota<sup>1</sup>, T.A. Kamilova<sup>1</sup>, S.V. Makarenko<sup>1,2</sup>, A.M. Sarana<sup>2,3</sup>, S.G. Scherbak<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg City Hospital No 40 of Kurortny District, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Health Committee of Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russian Federation

The COVID-19 pandemic has affected the entire healthcare system, from emergency care, intensive care units, internal medicine wards, outpatient care to home care. The pandemic continues and brings a large number of patients with COVID-19-associated postintensive care syndrome suffering from physical, mental and cognitive impairments that threaten their return to normal life. The complexity and severity of illness in patients recovering from severe COVID-19 requires a coordinated and systematic approach to be applied as early as possible during the recovery phase. Considering the multiorgan dysfunction, debility, pulmonary, neurological, neuromuscular and cognitive complications, rehabilitation professionals can play an important role in the recovery process for individuals with COVID-19. Complications of COVID-19 can be reduced by (1) multidisciplinary rehabilitation, which begins early and continues throughout the hospital stay; (2) providing patient/family education for self-care after discharge from inpatient rehabilitation, and (3) continuing rehabilitation care in the outpatient setting, and at home either in person or with the help of telerehabilitation.

**Keywords:** COVID-19; coronavirus; SARS-CoV-2; pandemic; physical and rehabilitation medicine.

**For citation:** Golota AS, Kamilova TA, Makarenko SV, Sarana AM, Scherbak SG. Rehabilitation during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Clinical Practice*. 2022;13(1):42–65. doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract79364>

Submitted 30.08.2021

Revised 26.01.2022

Published 10.02.2022

## ВВЕДЕНИЕ

Пандемия COVID-19 продолжает создавать огромные проблемы для врачей и пациентов во всем мире. У 4–11% инфицированных коронавирусом SARS-CoV-2 развивается тяжелая форма COVID-19, требующая неотложной госпитализации и респираторной поддержки — вплоть до проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [1]. Смертность от COVID-19 составляет 3–5%, по новым сообщениям — до 9%, в отличие от гриппа (0,1%) [2]. Из-за пандемии COVID-19 многие страны применили социальное дистанцирование или полную изоляцию, что является единственной эффективной мерой, позволяющей избежать одновременного заражения большого числа людей, чтобы не превысить возможности профильных стационаров. Карантин заставил население вести малоподвижный образ жизни, который приводит к значительным физиологическим изменениям [3, 4]. Известно, что регулярные физические упражнения действуют как модулятор иммунной системы, снижая частоту, интенсивность симптомов и смертность при вирусных инфекциях, включая COVID-19 [5]. Регулярные занятия спортом, физическая активность могут улучшить психическое и социальное благополучие людей во время пандемии COVID-19 [6].

Быстрое и непредсказуемое распространение болезни имеет особое и значительное влияние на сектор реабилитации. Здравоохранение сталкивается с растущим числом пациентов с осложнениями и инвалидностью, связанными с COVID-19, и требуется быстрое реагирование специалистов в области физиотерапии и реабилитации. Поскольку пандемия COVID-19 продолжается, существует острая необходимость в создании адекватно обеспеченных ресурсами междисциплинарных методов реабилитационного лечения после COVID-19 [7]. Реабилитация потребуется после выписки из стационара многим выжившим после COVID-19, особенно пожилым людям с серьезными проблемами со здоровьем и 50% пациентов с тяжелой формой COVID-19 [8]. Кроме того, реабилитация потребуется тем, кто потерял физическую форму в результате ограничений в передвижении, социальной изоляции и отсутствии доступа к медицинскому обслуживанию для лечения уже существующих или новых заболеваний, не связанных с COVID-19. В такой ситуации у реабилитологов, как и у многих врачей других специальностей, появилось осознание того, что традиционные источники информации и научных знаний, такие как руководства и реко-

мендации, полезны, но недостаточны для того, чтобы противостоять текущей пандемии, многие из них устарели и должны быть изменены в соответствии с обстоятельствами.

## РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ COVID-19

По опыту больницы университета Джонса Хопкинса (Мэриленд, США), из всех госпитализированных пациентов с COVID-19 в реабилитации нуждались 60–70% [9]. Пандемия привела к активному превращению специалистов по реабилитации в экспертов по COVID-19. Многие авторы рассказывают, что они учились и приспосабливались в режиме реального времени во время этого кризиса, в надежде, что их опыт облегчит работу другим по мере развития пандемии. Итальянское общество реабилитологов (Italian Society of Physical and Rehabilitation Medicine) организовало еженедельные вебинары (Covinars), которые смотрят сотни зрителей в прямом эфире и тысячи — в записи. Это привело к обмену опытом и полезной практической информацией [10].

COVID-19 — преимущественно респираторное заболевание с мультисистемными проявлениями, которое в некоторых случаях требует полной реабилитации при участии мультидисциплинарной бригады. Для пациентов с COVID-19 реабилитация должна быть направлена на облегчение симптомов одышки, психологического стресса, улучшения физического состояния и качества жизни. Планы реабилитационного лечения должны быть индивидуализированы в соответствии с потребностями пациента с учетом его сопутствующих заболеваний. В процессе реабилитации пациенты должны проходить обследование. Прогнозируется, что 45% пациентов, выписанных из больницы, потребуется поддержка со стороны здравоохранения, а 4% — реабилитация в условиях стационара. По возможности реабилитацию следует начинать в отделении интенсивной терапии (ОИТ). Последствия у тех, кто выжил после этого заболевания, будут доминировать в медицинской практике в течение многих лет. У многих переживших COVID-19, которым потребовалась интенсивная терапия, могут развиться физические, психологические и когнитивные нарушения. (Специфические рекомендации будут рассмотрены в соответствующих разделах данного обзора).

Группа специалистов по физиотерапии и реабилитации из 11 стран Европы и Северной Америки поделилась своим клиническим опытом работы

с пережившими COVID-19 и организации реабилитационных услуг. Наиболее важными последствиями тяжелых форм COVID-19 являются (1) респираторные; (2) когнитивные и неврологические (центральная и периферическая нервная система); (3) нарушение приспособительных реакций; (4) миопатия и невропатия; (5) дисфагия; (6) скованность и боль в суставах; (7) психиатрические [11].

У пациентов с COVID-19, которым требуется реабилитация после ОИТ, имеются симптомы, общие для других пациентов ОИТ, включая одышку, беспокойство, депрессию, длительную боль, нарушение физической функции и низкое качество жизни. Такое сочетание физических, когнитивных и психологических проблем известно как синдром последствий интенсивной терапии (ПИТ-синдром) [12, 13]. Следует рассмотреть целостный подход к реабилитации этих пациентов. Инфекционная природа COVID-19 представляет собой дополнительную сложность во время ранней реабилитации из-за необходимости соблюдать меры профилактики инфекций и использовать не только меры индивидуальной защиты персонала, такие как средства индивидуальной защиты, но и инженерные меры, такие как портативные устройства с фильтрацией частиц и вентилируемое изголовье, которое втягивает в фильтр воздух, выдыхаемый пациентом в постели [14].

#### **Как COVID-19 изменяет функции организма**

По степени тяжести COVID-19 варьирует от бессимптомной инфекции до крайне тяжелого, потенциально смертельного заболевания. Тяжелая форма COVID-19 — гипервоспалительное состояние, которое может вызвать полиорганную дисфункцию, включая миокардит, сердечную недостаточность и саркопению (потерю мышечной массы и силы) [15]. После разрешения острой фазы COVID-19 физические и психологические нарушения часто сохраняются в течение длительного периода и способствуют возникновению сложной и многофакторной инвалидности, требующей мультиmodalного реабилитационного лечения. Неврологические проявления COVID-19 имеют особое значение для реабилитации. Делирий, часто тяжелый и продолжительный, синдром Гийена–Барре и энцефалит встречаются чаще у пожилых людей [16]. Кроме того, пациенты, пережившие тяжелое заболевание, могут страдать от посттравматического стрессового расстройства, осложненного когнитивным и психологическим дефицитом [15]. Пред-

варительные данные о выживших после COVID-19 указывают на высокую распространенность посттравматического стрессового расстройства (28%), тревоги (42%) и депрессии (31%) через месяц после госпитализации [7].

Во многих странах в попытке сдержать пандемию реализована стратегия «социальной изоляции», которая ограничивает передвижение и социальные контакты. Пожилые люди (особенно немощные) подвергаются даже более строгой изоляции, чем население в целом. Малоподвижное поведение подвергает их риску ухудшения физической формы, нарушения равновесия, падений и/или новых проблем с психическим здоровьем. Кроме того, приостановлено оказание обычной медицинской и социальной помощи, чтобы привлечь ресурсы на борьбу с COVID-19, отложены плановые медицинские вмешательства. В совокупности эти проблемы ухудшают физическое и психологическое состояние миллионов людей, которые напрямую не пострадали от инфекции COVID-19. Неэкстренные программы реабилитации также были приостановлены, поэтому стратегия реабилитации во время пандемии COVID-19 должна учитывать как потребности в реабилитации после COVID-19, так и потребности тех, кто нуждается в реабилитации по причинам, не связанным с COVID-19. Невыполнение этого требования может привести к худшим результатам для тех, кто заболевает COVID-19 в будущих волнах пандемии [15].

#### **Выявление и стратификация нуждающихся в реабилитации**

По мере того как увеличивается число людей, перенесших COVID-19, необходим скоординированный и адекватно обеспеченный ресурсами подход к реабилитации на этапе восстановления, чтобы справиться с долгосрочными последствиями инфекции COVID-19. Каждому пациенту требуется индивидуальная программа, включающая в себя лечебную физкультуру, контроль одышки, энергосбережение, функциональную реабилитацию и психологическую поддержку. Такая программа может быть эффективно реализована только мультидисциплинарной бригадой специалистов, которая должна включать в себя физических терапевтов, физиотерапевтов, трудотерапевтов, диетологов, психологов, логопедов (коррекция функции глотания пациента и его способности переносить различные диеты) и медсестер соответствующей специализации.

Недостаток физической активности является фактором риска неинфекционных заболеваний и развития осложнений. Пациенты могут не знать, как и когда вернуться к физической активности после COVID-19 и безопасно ли это. Прежде чем рекомендовать им вернуться к физической активности, необходимо стратифицировать риски. Пациенты с продолжающимися симптомами, пациенты, перенесшие тяжелую форму COVID-19, и/или пациенты с сердечно-сосудистыми заболеваниями в анамнезе нуждаются в дальнейшей клинической оценке. На данный момент нет четкого представления относительно параметров выздоровления после перенесенного COVID-19, но предварительные исследования выявили несколько ключевых проблем [17]:

- 1) возможность повреждения сердца, в том числе вирусного миокардита (выполнение упражнений при миокардите связано с повышенным риском смертности);
- 2) тромбоемболические осложнения COVID-19;
- 3) долгосрочные последствия COVID-19 для легочной функции в настоящее время неизвестны, но данные об эпидемии коронавируса SARS-CoV 2003 г. свидетельствуют о стойких нарушениях функции легких и снижении переносимости физических упражнений;
- 4) психиатрические явления, такие как психоз, посттравматическое стрессовое расстройство, тревожность и депрессия.

Необходим баланс между физической активностью, полезной для здоровья, и потенциальным риском сердечных или других последствий. Подход, основанный на стратификации рисков, учитывает, готов ли человек вернуться к физической активности. Именно поэтому все специалисты согласны с тем, что возвращение к упражнениям или спортивным занятиям должно происходить только после бессимптомного периода продолжительностью не менее 7 дней, и будет закономерно применять это правило к любой значительной физической активности. Возвращение к физической активности должно быть постепенным и основанным на субъективной переносимости занятий. После того как пациент стратифицирован по риску, можно использовать поэтапный подход для повышения уровня физической активности до исходного или рекомендованного уровня [17].

**Этапы 1–2:** лечебная физкультура начинается с упражнений низкой интенсивности в течение как минимум 2 нед. Пациенты оценивают свое субъек-

тивное ощущение напряжения, включая одышку и утомляемость, по шкале от 6 (полное отсутствие нагрузки) до 20 (максимальное напряжение) баллов. Упражнения легкой интенсивности эквивалентны 11 баллам, когда человек чувствует минимальные или легкие нагрузки. На этом уровне он способен без труда вести полноценный разговор. К занятиям этого этапа относятся легкая ходьба, упражнения на равновесие, йога, дыхательные упражнения, растяжение и легкие упражнения<sup>1</sup>. Рекомендуется отвести 7 дней на упражнения очень низкой интенсивности, включая упражнения на гибкость и дыхательные упражнения, до тех пор, пока человек чувствует себя способным их выполнять (этап 1), а затем еще 7 дней на упражнения легкой интенсивности, такие как ходьба и легкая йога, с постепенным увеличением на 10–15 мин в день (этап 2).

**Этапы 3–4:** переход к более сложным двигательным упражнениям в зависимости от способностей, которые были у человека до болезни. На этапе 3 это могут быть два 5-минутных блока активности (быстрая ходьба, подъем и спуск по лестнице, бег трусцой, плавание или езда на велосипеде), разделенные интервалом восстановления. Пациент не должен чувствовать, что упражнение «трудное», и мог поддерживать беседу. В дальнейшем по мере возможности добавляют по одному блоку в день. Этап 4 будет включать в себя более сложные движения на координацию, силу и равновесие, такие как бег с изменениями направления, шагами в сторону, шарканьем и упражнениями с собственным весом, но без ощущения тяжести. После завершения этапа 4 пациент должен почувствовать себя способным вернуться к своему базовому (до болезни) уровню активности.

На каждый этап отводятся минимум 7 дней, чтобы предотвратить резкое увеличение тренировочной нагрузки. Однако пациент должен оставаться на том этапе, на котором он чувствует себя комфортно, столько, сколько необходимо. Если пациент не чувствует себя восстановленным через 1 ч после тренировки и на следующий день у него одышка, аномальная частота сердечных сокращений (ЧСС), психологический дискомфорт, или человек не достигает ожидаемого прогресса, следует вернуться к более раннему этапу активности. Во многих случаях может потребоваться психологическая поддержка. Новое развитие симптомов, включая кашель, одышку, сердцебиение и лихорадку,

<sup>1</sup> Режим доступа: <https://www.nhs.uk/live-well/exercise/flexibility-exercises/>. Дата обращения: 15.02.2022.

указывает на необходимость прекратить занятия и возобновить их, когда симптомы исчезнут [17].

Чтобы сформулировать план лечения и выбрать соответствующие реабилитационные вмешательства, реабилитологи больницы университета Джона Хопкинса разделяют пациентов на 3 группы в зависимости от их функционального статуса перед госпитализацией и уровня активности в баллах (Activity Measure for Post-Acute Care, AM-PAC) при первоначальной оценке: (1) усиленное восстановление после COVID-19; (2) интенсивная больничная реабилитация (Acute Hospital Rehabilitation Intensive Service, ARISE); (3) стандарт лечения [9].

*Усиленное восстановление после COVID-19.* Пациенты этой категории имеют оценку AM-PAC >21, получают 3 ежедневных сеанса индивидуальной терапии, а затем включаются в план посещений не реже 1 раза в неделю, чтобы гарантировать отсутствие функционального регресса и обеспечить безопасную выписку. При необходимости эти пациенты получают ежедневное телемедицинское обучение упражнениям с упором на укрепление и тренировку выносливости, а также упражнениям на мобильность, активность и глотание, которые должны выполняться вне терапевтических сеансов.

Группа *интенсивной реабилитации в больнице* определяется как пациенты, имеющие оценку AM-PAC 13–21 и нуждающиеся в более сложной ежедневной интенсивной реабилитационной терапии, которые принимают только пюре или густые жидкости. Пациенты с впервые возникшими когнитивными нарушениями также попадают в эту группу. Физиотерапевт периодически осматривает пациента для координации медицинской и реабилитационной помощи. Кроме того, пациенты получают программы упражнений на мобильность, активность и глотание, которые должны выполняться вне терапевтических сеансов при содействии медсестер. Основная цель этой группы — предотвратить функциональное ухудшение и ускорить восстановление с целью возвращения домой или перевода в стационарные реабилитационные учреждения.

*Стандарт лечения.* Если исходные показатели базовой мобильности и ежедневной активности пациента AM-PAC находятся в диапазоне 6–12, пациенту требуется полный уход и помощь для выполнения основных задач мобильности и активности. План реабилитационного лечения включает в себя позиционирование для предотвращения осложнений (например, контрактур и пролежней). Пациен-

ты, получающие обычную или полуголодную диету и/или имеющие когнитивные или речевые дефициты, также попадут в эту группу.

### **Модели комплексной стационарной реабилитации**

Комплексная программа реабилитации, охватывающая все этапы лечения: ОИТ, отделения неотложной помощи и отделение комплексной стационарной реабилитации, разработана специалистами больницы университета Джона Хопкинса для обеспечения соответствующего уровня реабилитационной помощи, чтобы предотвратить дальнейшее ухудшение состояния пациента во время пребывания в больнице, облегчить функциональное восстановление и справиться с нарушениями, вторичными по отношению к инфекции COVID-19. Важно отметить, что одной из целей дополнительной программы было поддержание социального дистанцирования за счет использования телемедицинских технологий. В больнице университета Джона Хопкинса разработали 2 варианта ухода за пациентами с COVID-19, которые нуждаются в комплексной реабилитации [9].

*Традиционная ранняя комплексная стационарная реабилитация (РКСР).* На РКСР поступают пациенты, соответствующие следующим критериям: (1) отрицательный результат теста на COVID-19 как минимум в двух последовательных носоглоточных мазках, взятых не менее чем с 24-часовым интервалом; (2) отсутствие лихорадки более 24 ч без использования жаропонижающих средств.

*Расширенная ранняя комплексная стационарная реабилитация (рРКСР)* создана для оказания помощи клинически стабильным пациентам, которые соответствуют критериям РКСР, но имеют положительные тесты на COVID-19. Пациенты получают физиотерапию, эрготерапию, терапию речевой патологии, психологическую или нейропсихологическую помощь. Медицинская бригада осматривает пациента 3 раза в неделю, если не требуется более частое обследование. Срок пребывания в рРКСР составляет 5–7 дней.

Большая часть потребностей пациентов с COVID-19 в реабилитационном лечении связана с нарушением функции легких и повышенной утомляемостью. Если пациент не может переносить 3 ч реабилитационного лечения в день, принятые в РКСР, проводят 2 ч реабилитационного лечения в день с разбивкой на 30–60-минутные сеансы с постепенным увеличением общей продолжи-

тельности до 3 ч в зависимости от переносимости. Перед выпиской для пациента составляют индивидуальный план домашних упражнений и назначают наблюдение физиотерапевта, чтобы оценить соблюдение домашних программ и дальнейший прогресс в домашних условиях.

### **Синдром последствий интенсивной терапии**

ПИТ-синдром характеризуется стойкими физическими, когнитивными и психологическими нарушениями, которые влияют на качество жизни после перевода из ОИТ в терапевтическое отделение. Клиницисты должны проводить скрининг на ПИТ-синдром у всех выживших после крайне тяжелого заболевания, особенно у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС). Несмотря на преодоление стрессовых факторов, связанных с тяжелым заболеванием, у выживших часто остаются физические, когнитивные и психологические последствия, испытываемые через несколько недель или месяцев после выписки, которые еще долгое время существенно влияют на качество жизни. Всемирно известный исследователь сепсиса доктор Derek C. Angus описал эти последствия как «скрытую катастрофу в области общественно-здравоохранения» (цитируется по [18]). Поскольку 5% пациентов с COVID-19 госпитализируют в ОИТ по поводу ОРДС, и ПИТ-синдром развивается более чем у 75% выживших после ОРДС, важно диагностировать ПИТ-синдром у выживших.

ПИТ-синдром — это группа проблем, с которыми могут столкнуться люди, пережившие опасное для жизни заболевание. Этиология ПИТ-синдрома считается многофакторной и связана с тяжелыми воспалительными состояниями, такими как сепсис и ОРДС, длительной госпитализацией в ОИТ, ИВЛ, приемом стероидных и седативных препаратов, плохим гликемическим контролем, длительной неподвижностью, нарушением циркадного ритма [19] и ранее существовавшими коморбидными состояниями. Этот синдром включает в себя миопатию критических состояний, невропатию критических состояний, потерю мышечной массы, недостаточность питания и нарушения эмоционального и психического здоровья. Когнитивные и психологические последствия ПИТ-синдрома включают в себя тревогу, депрессию, возбуждение, бессонницу, кошмары, социальную непричастность, нарушение способности выполнять повседневную деятельность, нарушение внимания, памяти, скорости обработки данных, способности к целенаправлен-

ной деятельности и зрительно-пространственного восприятия. Сама по себе депрессия может иметь серьезные последствия для здоровья в долгосрочной перспективе. Известно, что депрессия на 47% повышает риск смерти в течение первых 2 лет после выписки. Через год после выздоровления от тяжелого заболевания с ОРДС у 55% пациентов выявлена определенная степень когнитивных нарушений. Помимо снижения физических возможностей и необычных эмоциональных реакций, пациенты сообщали о разнообразных болевых ощущениях и нарушениях сна через 6 мес после выписки. У 100% выживших наблюдались неврологические или поведенческие нарушения, которые влияют на качество их жизни после выписки. Тяжелая форма COVID-19 связана с такими неврологическими проявлениями, как инсульт, нарушение сознания и повреждения скелетных мышц. Сложность и тяжесть заболевания у пациентов, выздоравливающих после тяжелой формы COVID-19, требует подхода, который будет реализован как можно раньше на этапе выздоровления согласованным и систематическим образом [9]. Симптомы, соответствующие ПИТ-синдрому, наблюдались у 64% пациентов через 3 мес и у 56% через 12 мес после выписки [18]. Учитывая распространенность когнитивных проблем у лиц, переживших ОРДС, настоятельно рекомендуется исследование способности к целенаправленной деятельности и кратковременной памяти. Реабилитологи должны также учитывать влияние психиатрических осложнений COVID-19 на долгосрочное функционирование пациентов. Следует отметить, что большинство медицинских работников не имеют формальной подготовки по оказанию психиатрической помощи, поэтому эту работу следует выполнять в сотрудничестве с психиатрами и психологами. Рекомендуется: регулярно обследовать пациентов и персонал на предмет выявления признаков депрессии и/или суицидальности; поддерживать использование телеконсультаций для психологической оценки и помощи, а также для общения между пациентами и их семьями [11].

По результатам метаанализа 52 исследований ( $n=10015$ ), частота возвращения к работе выживших после тяжелого заболевания составила 33% через 3 мес, 55% через 6–12 мес и 68% через 60 мес, независимо от диагноза (с/без ОРДС) и региона (Европа, Северная Америка, Австралия / Новая Зеландия) [20]. Вернуться к работе выжившим не позволяют снижение легочной функции,

снижение силы дыхательных мышц и мышц конечностей и ограниченная способность выполнять повседневную деятельность. Части пациентов после тяжелого заболевания не удается восстановить состояние здоровья до предшествовавшего болезни уровня, невзирая на полноценную реабилитацию.

Отсутствие диагностических кодов в ныне действующей 10-й версии Международной классификации болезней (МКБ-10) для ПИТ-синдрома делает невозможным исследование эпидемиологии этих состояний. Клиницисты и исследователи интенсивной терапии обеспокоены тем, что недостаточное внимание уделяется своевременному выявлению и реабилитационным мерам, направленным на устранение долгосрочных нарушений. ПИТ-синдрому уделяется значительное внимание в научной литературе, но сохраняется разрыв между исследованиями и внедрением передовых практик, направленных на оценку и лечение этого состояния после перевода из ОИТ в терапевтическое отделение. Возможность диагностировать и кодировать пациентов с ПИТ-синдромом позволит разрабатывать научно обоснованные лечебные вмешательства. В МКБ-10 внесен необязательный дополнительный код U09 (Состояние после COVID-19 неуточненное), который позволяет только установить связь с COVID-19 и используется для описания ранней фазы COVID-19, подтвержденной или вероятной, а также периода, когда человек уже не болеет COVID-19. Его нельзя использовать в случаях, когда COVID-19 все еще присутствует [21].

Средняя продолжительность ИВЛ для COVID-19-ассоциированного ОРДС больше обычной и составляет в среднем 20 дней [22]. Пациентам с COVID-19-ассоциированным ОРДС часто требуется высокое положительное давление в конце выдоха, что может привести к дальнейшему повреждению альвеол из-за баротравмы [23]. Увеличение продолжительности ИВЛ и глубокая седация связаны с ухудшением физических и когнитивных функций и слабостью. Таким образом, ПИТ-синдром является проблемой, с которой сталкивается большая часть пациентов ОИТ [9]. Представление о том, что пациенты, получавшие интенсивную терапию и ИВЛ в течение нескольких недель, могут быть выписаны домой без дополнительной медицинской помощи, является опасной иллюзией. Следует помнить о том, что преждевременный перевод потенциально нестабильного пациента на реабилитацию увеличивает риск повторной госпитализации в ОИТ. Международная группа специалистов по

физической и реабилитационной медицине предлагает следующие критерии приема в реабилитационное отделение [11]: не менее 72 ч без лихорадки и жаропонижающих препаратов; стабильные частота дыхания и сатурация; клинические и/или радиологические доказательства стабильности (компьютерная томография или ультразвуковое исследование легких).

Большинство пациентов с пост-COVID-19 ПИТ-синдромом прикованы к постели и страдают одышкой. Они могут достичь стабильного клинического состояния, но по-прежнему испытывать усталость и одышку при минимальных усилиях или даже в состоянии покоя. Им требуется респираторная поддержка, в основном назальная канюля и маска Вентури. Метаболиты молочной кислоты могут накапливаться в мышцах вследствие усталости дыхательных мышц и задействования дополнительных мышц, брюшного дыхания и тахипноэ для сохранения вентиляции. Кроме того, применение положительного экспираторного давления может быть причиной альвеолярной баротравмы, которая нарушает респираторный обмен и процесс выздоровления у пациентов с COVID-19.

C. Cursi и соавт. [24] провели исследование с целью охарактеризовать функцию легких и статус инвалидности пациентов с пост-COVID-19 ПИТ-синдромом и предложили индивидуализированный протокол ранней реабилитации, направленный на уменьшение одышки и улучшение мышечной функции, исходя из необходимости ранней реабилитации стационарных пациентов с COVID-19 в фазе выздоровления после тяжелой дыхательной недостаточности. Протокол адаптирован с точки зрения функции легких к индивидуальным потребностям пациентов с COVID-19 в пост-остром периоде с измененным соотношением парциального давления кислорода и фракции вдыхаемого кислорода ( $PaO_2/FiO_2$ ) и состоит из двух 30-минутных сеансов в день в течение 2–3 нед, которые должны быть адаптированы для двух групп пациентов на основе потребностей в ИВЛ и расчетной  $FIO_2$  при поступлении: (1) пациенты, носящие кислородную маску ( $FiO_2$  40–60%); (2) пациенты без кислородной поддержки или носящие носовые канюли ( $FiO_2$  21–40%).

Критерии включения: (1) взрослые пациенты (старше 18 лет); (2) диагноз вирусного интерстициального заболевания легких на основании рентгенологических признаков помутнения типа матового стекла при компьютерной томографии (КТ) грудной клетки; (3) пациенты с положительным результатом

теста на SARS-CoV-2 в мазках из носа и глотки, госпитализированные в ОИТ; (4) клиническая стабильность больного, определяемая способностью к активной мобилизации в постели без снижения  $SpO_2$  ниже 90%; (5) полный отказ от седативных и антипсихотических препаратов. Из исследования исключили пациентов с (1) респираторными расстройствами; (2) когнитивными нарушениями; (3)  $FiO_2 > 60\%$ ; (4) потребностью в устройствах постоянного положительного давления в дыхательных путях; (5) признаками сердечно-сосудистой недостаточности. Основными критериями оценки результатов были легочная функция и статус инвалидности (индекс Бартел) у пациентов с COVID-19, поступивших в реабилитационное отделение.

**Пациенты с  $FiO_2$  40–60%.** Положение лежа на животе или полусидячее положение (как при орпноэ), обеспечивает лучшую системную оксигенацию у пациентов этой категории. Прикроватная терапия состоит из пассивных и активных упражнений на диапазон движений конечностей, упражнений на растяжение и сгибание/разгибание конечностей. Следует избегать патологической ретракции мышц и сухожилий и осуществлять профилактику эмболических осложнений, часто встречающихся у пациентов с COVID-19. Легочная реабилитация включает в себя контроль дыхания, упражнения на координацию мышц грудной клетки и живота для снятия перегрузки вспомогательных дыхательных мышц и правильного функционирования диафрагмы, а также методы, обеспечивающие санацию бронхиального дерева.

**Пациенты с  $FiO_2$  21–40%.** Для пациентов этой категории, имеющих в дальнейшем лучшие функциональные способности, предложен протокол реабилитации, включающий в себя активные упражнения, выполняемые в постели, для восстановления подвижности и мышечной силы. После достижения способности сохранять положение стоя пациенты должны выполнять тренировку равновесия в статике и динамике по специальной программе для предотвращения падений, включая упражнения низкой интенсивности для мышц конечностей и туловища, принимая во внимание возможность одышки или утомляемость даже после минимальных действий. Пациентам, способным сохранять положение стоя и обладающим достаточной мышечной силой и респираторной функцией, можно выполнять тренировку ходьбы. Легочная реабилитация должна включать в себя тренировку расширения грудной клетки, форсированный вдох/выдох, стимулирую-

щий спирометр и применение положительного экспираторного давления.

Реабилитационное лечение следует прекратить при появлении симптомов, указывающих на клиническое развитие заболевания, таких как высокая температура, усиление одышки, тахипноэ (>30 вдохов в минуту), снижение сатурации на 4% или более во время физических упражнений и признаки респираторного дистресса. В протокол не включены аэробные упражнения, такие как беговая дорожка или велоэргометр, которые обычно выполняются при других респираторных заболеваниях, из-за риска дыхательной недостаточности и сложного контроля мест общего пользования для предотвращения распространения COVID-19 [24].

### Лечебная физкультура

Снижение физической активности и малоподвижный образ жизни во время пандемии COVID-19 способствует развитию хронических заболеваний, ожирения, депрессии, расстройств настроения. Физическая активность является золотым стандартом здоровья, а физические упражнения — эффективным нефармакологическим подходом при многих хронических заболеваниях [5]. Наиболее распространенными видами лечебной физкультуры являются аэробные упражнения и упражнения на сопротивление (резистивные упражнения). Аэробные упражнения потребляют больше кислорода и преимущественно задействуют медленно сокращающиеся красные волокна, также называемые волокнами типа I, тогда как выполнение резистивных упражнений затрагивает преимущественно быстро сокращающиеся белые волокна, также называемые волокнами типа II. Хорошо известно, что регулярные физические упражнения снижают риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, диабета и других хронических заболеваний и состояний, снижают инсулинорезистентность, вызванную гиподинамией, которая в свою очередь снижает иммунный ответ против инфекции, вызывают положительные эффекты в мозге, такие как усиление кровотока в гиппокампе и префронтальной коре (области мозга, связанные с когнитивными функциями, воспоминаниями и эмоциями), нейропластичность, нейрогенез. Физические упражнения могут иметь особое значение в отношении заболеваемости COVID-19, так как влияют на иммунный ответ, однако следует уточнить, что физическая активность не рекомендуется в качестве лечения COVID-19. Паци-



ентам с COVID-19, у которых наблюдаются сильная боль в горле, ломота в теле, одышка, общая усталость, боль в груди, кашель или жар, следует избегать упражнений в течение 2–3 недель после прекращения этих симптомов. При легких симптомах можно сократить малоподвижный период. Следует избегать длительных, изнурительных или высокоинтенсивных тренировок. После COVID-19 легкой/средней степени тяжести следует опробовать одну неделю легких упражнений на растяжение и укрепление мышц. Пациенты после тяжелой формы COVID-19 должны быть стратифицированы в соответствии с категорией легочной реабилитации [25].

### **Легочные осложнения и рекомендации по легочной реабилитации**

Легочная реабилитация (ЛР) — это индивидуализированное междисциплинарное комплексное лечение пациентов с хроническими легочными заболеваниями, которое включает в себя лечебную физкультуру, обучение и изменение поведения, психологическую и нутритивную поддержку. ЛР направлена на лечение вторичной патологии, улучшение функций, физического и психологического состояния, а не на респираторное расстройство как таковое. Преимуществом включения ЛР в план лечения, кроме повышения толерантности к физической нагрузке и уменьшения количества госпитализаций и продолжительности пребывания в больнице, является улучшение функции дыхательных и скелетных мышц верхних и нижних конечностей, уменьшение одышки, тревожности и депрессии, связанных с заболеванием. ЛР уменьшает симптомы, увеличивает функциональные способности и улучшает качество жизни даже у людей с необратимыми нарушениями архитектоники легких. Многопрофильная команда по ЛР обычно состоит из пульмонологов, специалистов по физической медицине, социальных работников, психологов, терапевтов, эрготерапевтов, физиотерапевтов, специалистов по врачебной физкультуре, клинических фармацевтов и диетологов [26, 27].

Итальянская ассоциация респираторных физиотерапевтов (Italian Association of Respiratory Physiotherapists) и Итальянская ассоциация физиотерапевтов (Italian Association of Physiotherapist) совместно выпустили краткое справочное руководство по ЛР пациентов с тяжелой формой COVID-19 в острых стадиях, основная цель которого — уменьшить побочные эффекты у этой части пациентов при максимальной защите медицинских

работников. При острой дыхательной недостаточности, вызывающей снижение эластичности легких, усиление дыхательной работы и изменение оксигенации крови приводит к быстрому и поверхностному дыханию. В таких клинических состояниях сила дыхательных мышц также может быть снижена. Важно, чтобы процедуры, используемые физиотерапевтами, не создавали дополнительной нагрузки на легкие, подвергая пациента повышенному риску дыхательной недостаточности. В руководстве перечислены наиболее распространенные приемы, используемые в ЛР, которые не рекомендуется проводить пациентам с COVID-19 в острой фазе: диафрагмальное дыхание; дыхание через сжатые губы; гигиена бронхов; стимулирующая спирометрия; ручная мобилизация/растяжение грудной клетки; носовые промывания; тренировка дыхательной мускулатуры; физические упражнения; мобилизационные вмешательства при клинической нестабильности [28].

Мышечная слабость играет важную роль в ограничении физических упражнений у пациентов с заболеваниями легких. Это, вероятно, связано с атрофией мышечной ткани, возникающей при хронических заболеваниях, а у выживших после тяжелой формы COVID-19 — также с длительным постельным режимом и гипоксией [11]. ЛР пациентов с COVID-19 помогает уменьшить одышку и осложнения, облегчить тревогу и депрессию, сохранить функции, предотвратить и нормализовать дисфункцию, снизить коморбидность и улучшить качество жизни. Тяжелобольным пациентам с прогрессирующим ухудшением ранняя ЛР не рекомендуется, чтобы исключить осложнения и не усугубить инфекцию. После обследования состояния пациента, оценки его когнитивного статуса, функции дыхания, сердечно-сосудистой функции и функции опорно-двигательного аппарата, программа ЛР должна быть адаптирована на основе уникальных проблем каждого пациента. ЛР пациентов с высокозаразными инфекционными заболеваниями, такими как COVID-19, должна проводиться с особым вниманием к риску заражения для физиотерапевтов [29].

После COVID-19, особенно у находившихся на реанимации в ОИТ, преобладают дисфункция дыхательных и периферических мышц (из-за снижения безжировой массы тела, невропатии и гипоксемии), наблюдаются сердечная недостаточность и психосоциальные проблемы (тревога, депрессия, чувство вины, нарушение сна и зависимость) [25]. Пациенты со среднетяжелыми формами COVID-19

часто демонстрируют пониженную толерантность к физическим нагрузкам и утомляемость. У некоторых пациентов с относительно небольшим количеством общих симптомов при КТ и ультразвуковом исследовании легких обнаруживаются выраженная картина очагового и диффузного поражения и очень низкая сатурация крови. Пациенты с сохраняющейся одышкой и/или снижением сатурации после острой фазы воспаления относятся к группе повышенного риска развития долгосрочных последствий, таких как фиброз легких [11]. Спектр фиброзных заболеваний легких, наблюдаемых при COVID-19, варьируется от фиброза, связанного с организуемой пневмонией, до тяжелого острого повреждения легких с эволюцией в распространенные фиброзные изменения. Эти наблюдения аналогичны наблюдениям за предыдущими коронавирусными вспышками SARS и MERS. Однако классифицировать изменения легких на КТ во всех случаях как свидетельства необратимого фиброза преждевременно. Данные за длительный период времени о выживших после SARS показывают улучшение или стабилизацию изменений легочной ткани по типу матового стекла [7]. Тем не менее легочный фиброз отмечен как долгосрочное последствие коронавирусных инфекций SARS, MERS и COVID-19. Это состояние влияет на качество жизни пациентов и повышает риск ранней смерти [30, 31]. Реабилитационное лечение, которое обычно рекомендуется при фиброзе легких, основано на физических и дыхательных упражнениях [11]:

- тренировка на выносливость можно проводить с использованием велоэргометра, беговой дорожки или обычной ходьбы. Рекомендуется продолжительность тренировки 5–30 мин на сеанс с интенсивностью 50–80% от максимальной. Целевым показателем обычно является 60% максимальной ЧСС с поправкой на возраст или 80% скорости ходьбы, полученной в тесте 6-минутной ходьбы (мониторинг сатурации);
- силовая тренировка включает в себя упражнения для рук и ног по 10 повторений каждое с частотой 1–3 занятия в неделю. Уровень интенсивности описан недостаточно;
- дыхание через сжатые губы широко используется у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких для лечения одышки. Механизм действия обеспечивает положительное давление в конце выдоха, полезность заключается в контроле частоты дыхания и ненужной гипервентиляции;

- диафрагмальное дыхание: этот метод направлен на контроль частоты дыхания, уменьшение гипервентиляции и излишней дыхательной работы;
- расширение грудной клетки: метод может быть полезен для уменьшения ригидности грудной клетки, связанной с фиброзом легких;
- тренировка грудных мышц: тренировка вспомогательных дыхательных мышц может помочь снизить респираторную слабость у пациентов с фиброзом легких.

Основываясь на рекомендациях Британского торакального общества, пульмонологи больницы Королевского колледжа NHS Foundation Trust (Лондон, Великобритания) приглашают пациентов, перенесших тяжелую форму COVID-19-ассоциированную пневмонию, посетить очные консультации через 4–6 нед после выписки. Всем пациентам перед осмотром врача проводят функциональные тесты и КТ, пациентам со стойким рентгенографическим помутнением — легочную ангиографию. Результаты обследования обсуждаются на междисциплинарных консилиумах. Для объективной оценки нарушения подвижности используют быстрые, надежные валидированные тесты скорости 4-минутной ходьбы и тесты с приседаниями. Важно отметить, что они облегчают выявление (часто бессимптомной) кислородной десатурации у лиц с так называемым длительным COVID-19, под которым в научной литературе подразумевается COVID-19-ассоциированное системное воспаление, которое сохраняется с течением времени [32]. Правильно структурированные и контролируемые физические упражнения вмешиваются в это воспалительное состояние, способствуя восстановлению антиоксидантной защиты [33].

Продолжительность международных стационарных программ ЛР составляет 6 нед. Программы, предназначенные для пациентов с интерстициальными болезнями легких, хронической обструктивной болезнью легких и легочным фиброзом, предусматривают их постоянное использование за пределами начальной фазы. Тренировки с упражнениями считаются основой ЛР и проводятся не менее 2 раз в неделю по  $\geq 20$  мин под наблюдением. Наиболее часто используемыми видами упражнений являются упражнения на выносливость верхних и нижних конечностей, силовые упражнения и упражнения на растяжение/гибкость. Интенсивность тренировок определяется индивидуальными пороговыми значениями рабочих нагрузок при

одновременном мониторинге ЧСС, сатурации и артериального давления (АД). Постепенное увеличение физических нагрузок должно основываться на оценке симптомов (КТ, функциональные легочные тесты и тест 6-минутной ходьбы) [25].

Китайские реабилитологи предложили свои рекомендации по ЛР для пациентов с COVID-19. Основные инструкции этого руководства следующие [27].

1. Перед началом реабилитационной программы необходимо провести комплексную оценку пациента и оценку риска физической нагрузки на основе клинических симптомов, основных показателей жизнедеятельности, дополнительных обследований (включая данные КТ легких), сопутствующих заболеваний, противопоказаний и т.д. Результаты следует объединить с оценкой аэробной выносливости, мышечной силы, гибкости и способностью пациента сохранять равновесие, чтобы сформулировать индивидуальный план реабилитации. План включает в себя: (А) аэробные упражнения (ходьба, бег трусцой, плавание), начиная с низкой интенсивности до постепенного увеличения интенсивности и продолжительности, 3–5 раз в неделю по 20–30 мин; (Б) силовую тренировку (упражнения на сопротивление или резистивные упражнения); тренировочная нагрузка каждой целевой группы мышц составляет 8–12 повторений, 1–3 раза на группу; интервал тренировки каждой группы — 2 мин 2–3 раза в неделю, тренировочная нагрузка еженедельно увеличивается на 5–10%; (В) тренировку равновесия; (Г) респираторную тренировку (управление положением тела, регулировка дыхательного ритма, дыхательные упражнения на вытяжение группы дыхательных мышц и тренинг по откашливанию).
2. Вся реабилитация должна проводиться с соблюдением требований безопасности. Если сатурация <88%, или появляются симптомы, которые врач считает неприемлемыми для реабилитации, то реабилитацию следует прекратить немедленно.
3. В легких и умеренных случаях реабилитационные вмешательства следует начинать как можно раньше. В тяжелых и крайне тяжелых случаях легочные реабилитационные вмешательства следует начинать только после стабилизации состояния пациента. После выписки пациенты должны продолжить индивидуальную реабилитацию с целью профилактики других осложнений и инфекционных заболеваний.

В дальнейшем эксперты по респираторной и реабилитационной медицине того же медицинского центра в Пекине совместно разработали рекомендации по реабилитации респираторной, физической и психологической дисфункции различной степени у госпитализированных пациентов с COVID-19 с целью предотвращения и уменьшения осложнений, сохранения функций и максимального улучшения качества жизни [34]:

- 1) для пациентов с легкой формой COVID-19. При одышке  $\leq 3$  баллов по 10-балльной шкале Борга частота тренировок — 2 сеанса в день через 1 ч после еды; продолжительность сеанса в зависимости от физического состояния пациента 15–45 мин; тип упражнений: дыхательные упражнения, кадриль;
- 2) для пациентов с COVID-19 средней степени тяжести. Интенсивность упражнений не должна быть слишком высокой, так как их цель — поддерживать существующий физический статус. Критерии исключения: температура  $>38,0^{\circ}\text{C}$ , время с начала заболевания  $\leq 7$  дней, по данным рентгена грудной клетки  $>50\%$  прогрессирование в течение 24–48 ч,  $\text{SpO}_2 \leq 95\%$ , ЧСС  $>100$  уд./мин, АД в состоянии покоя  $<90/60$  или  $>140/90$  мм рт.ст., сопутствующие заболевания, которые исключают упражнения. Основные вмешательства при ЛР включают в себя очищение дыхательных путей, контроль дыхания и упражнения с интенсивностью в интервале 1–3 метаболических эквивалентов; упражнения выполняют дважды в день через 1 ч после еды; продолжительность сеанса 15–45 мин. Быстро утомляющимся или физически слабым пациентам следует выполнять упражнения с перерывами; тип упражнений: дыхательные упражнения, степ и упражнения для предотвращения тромбоза. Очищение дыхательных путей, основанное на использовании положительного давления в конце выдоха, рекомендуется только у стабилизированных пациентов в постострой фазе, особенно у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. Следует избегать использования положительного давления в конце выдоха у пациентов с острой дыхательной недостаточностью, поскольку это может привести к усилению респираторного дистресса. Для улучшения вентиляции нижних отделов легких у пациентов после лечения в ОИТ используют упражнения на расширение грудной клетки (медленный глубокий вдох с последующим

естественным выдохом до остаточной функциональной емкости легких). М. Calabrese и соавт. [29] рекомендуют 4–5 повторений, чтобы избежать гипервентиляции;

- 3) для тяжелобольных COVID-19. Многие пациенты с COVID-19, которым проводят ИВЛ в условиях глубокой седации, полностью теряют самостоятельное дыхание и не реагируют на раздражители. ЛР может значительно сократить продолжительность ИВЛ и делирия и улучшить функциональное состояние пациента. Ранняя ЛР не рекомендуется тяжелобольным пациентам, если их состояние остается нестабильным. Пациентам, подходящим для ЛР, лечение следует начинать как можно раньше и только в постели. Реабилитационные вмешательства должны охватывать три основных области: позиционирование, мобилизацию и контроль дыхания.

ЛР может быть начата при соблюдении всех следующих критериев: (1) фракция вдыхаемого кислорода  $\leq 0,6$ ,  $SpO_2 \geq 90\%$ , частота дыхания  $\leq 40$  вдохов в минуту, положительное давление в конце выдоха  $\leq 10$  см  $H_2O$  ( $\leq 10$  миллибар), отсутствие сопротивления ИВЛ; (2) систолическое АД  $\geq 90$  и  $\leq 180$  мм рт.ст., среднее АД  $\geq 65$  и  $\leq 110$  мм рт.ст., ЧСС  $\geq 40$  и  $\leq 120$  уд./мин, отсутствие новой аритмии и ишемии миокарда, отсутствие шока с уровнем молочной кислоты  $\geq 4$  ммоль/л, нового нестабильного тромбоза глубоких вен и тромбоемболии легочной артерии, стеноза аорты; (3) оценка по шкале возбуждения–седации Ричмонда: от -2 до +2, внутричерепное давление  $< 20$  см  $H_2O$ ; (4) отсутствие нестабильных переломов конечностей и позвоночника; (5) отсутствие тяжелого хронического заболевания печени/почек или прогрессирующей печеночной/почечной недостаточности, отсутствие активного кровотечения, температура  $\leq 38,5^\circ C$ .

Ранняя реабилитация немедленно прекращается при возникновении следующих состояний: (1)  $SpO_2 < 90\%$  или снижение более чем на 4% от исходного уровня, частота дыхания  $> 40$  вдохов в минуту, сопротивление ИВЛ, смещение дыхательных путей; (2) систолическое АД  $< 90$  или  $> 180$  мм рт.ст., среднее АД  $< 65$  или  $> 110$  мм рт.ст., или изменение более чем на 20% по сравнению с исходным уровнем, ЧСС  $< 40$  или  $> 120$  уд./мин, новая аритмия и ишемия миокарда; (3) потеря сознания, нервозность; (4) удаление трубки для мониторинга, подключенной к пациенту; обострение одышки, невыносимая усталость; падение пациента.

*Позиционирование:* если позволяет физиологический статус, имитацию антигравитационной позы постепенно увеличивают до тех пор, пока пациент не сможет сохранять вертикальное положение, например, подняв изголовье кровати на  $60^\circ$ ; нижний край подушки кладут на одну треть лопатки, чтобы предотвратить гиперэкстензию головы. Под подколенную ямку кладут подушку, чтобы расслабить нижние конечности и живот. Позиционирование осуществляется в виде 30-минутных сеансов, по три сеанса ежедневно.

*Ранняя мобилизация* у пациентов, принимающих седативные препараты, пациентов с потерей сознания, когнитивной дисфункцией или ограниченными физиологическими состояниями лечение включает в себя прикроватный пассивный велотренажер для нижних конечностей, пассивное движение суставов и упражнения на растяжение, а также нервно-мышечную электростимуляцию.

*Мероприятия по санации легких* направлены на увеличение жизненной емкости легких и облегчение отхождения мокроты. Лечение не должно вызывать сильный кашель и увеличивать работу дыхания. Высокочастотные колебания грудной стенки и колебательное положительное давление в конце выдоха входят в число рекомендуемых методов лечения.

*Респираторная реабилитация выписанных пациентов.* Пациенты с респираторной дисфункцией и/или нарушением функции конечностей после тяжелой формы COVID-19 могут иметь плохую физическую форму, одышку после нагрузки, атрофию мышц (включая дыхательные мышцы) и посттравматическое стрессовое расстройство. Цель реабилитации пациентов с COVID-19 легкой/средней степени тяжести после выписки состоит в основном в улучшении физической формы и психологической адаптации. Пациентам, у которых наблюдается повышение температуры ( $> 37,2^\circ C$ ), обострение респираторных симптомов и усталость, которые не проходят после отдыха, стеснение в груди, боль в груди, головокружение, головная боль, помутнение зрения, учащенное сердцебиение, обильное потоотделение и нестабильная походка, следует прекратить упражнения и проконсультироваться с врачом.

Для быстрого функционального восстановления пациентов, получавших длительную ИВЛ, седацию и нервно-мышечные блокаторы, важно начать раннюю реабилитацию после острой фазы ОРДС. Используя поисковые сервисы в интернете, меж-

дународная группа экспертов в области кардио-респираторной физиотерапии и интенсивной терапии выявила принципы ведения пациентов с крайне тяжелой формы COVID-19, чтобы быстро подготовить и обосновать согласованные клинические рекомендации по физиотерапевтическому лечению COVID-19. Первое собрание группы состоялось уже 20 марта 2020 г. Разработанные рекомендации одобрены физиотерапевтическими обществами и Всемирной конфедерацией физиотерапии (World Confederation for Physical Therapy). Согласованный документ представляет собой руководство, которое отвечает на острую потребность в клинических рекомендациях для физиотерапевтов [2]:

1. Респираторная инфекция, связанная с COVID-19, сопровождается обычно сухим и непродуктивным кашлем; поражение нижних дыхательных путей связано с пневмонитом, а не с экссудативной консолидацией. В этих случаях респираторные физиотерапевтические вмешательства не показаны. Респираторные физиотерапевтические вмешательства в больничных палатах или ОИТ могут быть показаны пациентам, у которых развивается экссудативная консолидация, гиперсекреция и/или затрудненное очищение секрета. Методы очищения дыхательных путей включают в себя позиционирование, активный цикл дыхания, ручную и/или искусственную гиперинфляцию, перкуссии и вибрацию, терапию положительным давлением на выдохе и механическую инсuffляцию–экссuffляцию (с аппаратом для стимуляции самостоятельно-го дыхания). Методы, способствующие выведению секрета, включают в себя вспомогательные или стимулирующие маневры при кашле и отсасывание из дыхательных путей. При лечении дыхательной недостаточности или во время физических упражнений может применяться неинвазивная вентиляция.

Для поддержания целостности суставов, диапазона движений и силы мышц могут выполняться пассивные упражнения или активные с поддержкой на диапазон движений суставов. Мобилизация включает в себя движение в кровати, сидение вне кровати, тренировку равновесия сидя, приседание, ходьбу, упражнения для верхних и нижних конечностей, а необходимые для этого технические средства — ортостатический стол, подъемники для стояния и эргометр. Мобилизация и упражнения могут привести к откашливанию слизи у пациента. Прямые

физиотерапевтические вмешательства следует рассматривать только при наличии значительных функциональных ограничений (приобретенные в ОИТ слабость, хрупкость), сопутствующих заболеваний и преклонного возраста. Мобилизация и назначение упражнений подразумевают тщательный мониторинг состояния пациента (в частности, стабильную респираторную и гемодинамическую функции).

2. Прежде чем использовать вспомогательные средства передвижения, эргометры, стулья, наклонные столы и тренажеры, следует обеспечить их надлежащую дезинфекцию. Предпочтительно использование индивидуального оборудования.
3. При выполнении действий с пациентами, находящимися на ИВЛ, или пациентами с трахеостомой обязательно присутствие специалиста, который следит за безопасностью дыхательных путей для предотвращения непреднамеренного отсоединения трубок вентилятора.

Учитывая недавнее появление COVID-19, клинические рекомендации могут изменяться по мере накопления знаний об этом заболевании [2].

Специалисты больницы университета Джонса Хопкинса предлагают спектр реабилитационных вмешательств, которые начинаются в ОИТ и продолжаются на всех уровнях лечения, в том числе после выписки пациента домой. Раннее начало реабилитационного лечения в ОИТ для пациентов с ОРДС снижает частоту осложнений и уменьшает продолжительность пребывания в больнице. Обычно применяют позиционирование, двигательные упражнения ограниченной амплитуды, тренировку дыхательных и периферических мышц и электро-стимуляцию. Пациенты с COVID-19, поступающие в ОИТ, проходят скрининг для выявления их реабилитационных потребностей и определения целесообразности ранней реабилитации. Категории реабилитационных вмешательств, основанные на тяжести состояния (rehabilitation intervention severity categories, RISC), модифицированы для пациентов с COVID-19 (табл. 1). Величина индекса RISC определяется на основе анализа таких факторов, как продолжительность пребывания в ОИТ, число дней на аппарате ИВЛ, уровень седации (например, индекс по шкале комы Глазго), уровень возбуждения (например, оценка по шкале седации/возбуждения Ричмонда), позиционирование, сопутствующие соматические заболевания, стабильность и прогноз. В таблице описаны факторы, использованные

Таблица 1/ Table 1

**Категории реабилитационных вмешательств по индексу RISC [9] /  
Rehabilitation Intervention Severity Categories (RISC)**

Шкала	Факторы	Реабилитационное вмешательство
0	Сильная седация, употребление вазопрессоров или гипертония, положение лежа на животе, нестабильная гемодинамика, плохой прогноз	Не рекомендуется
0,5	>72 ч на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), сильная седация или возбуждение, положение лежа на спине	Возможное вмешательство эрготерапевта (позиционирование и шинирование)
1	Легкое возбуждение и/или седация от легкой до умеренной с прерывистыми периодами просветления, стабильные настройки ИВЛ, прием седативных средств при отлучении от ИВЛ и использование вазопрессоров, положение постоянно лежа на спине	Пассивный диапазон движений, произвольное перемещение конечностей, когда это возможно с медицинской точки зрения, шинирование при необходимости, использование низкотехнологичных устройств связи
2	Легкое возбуждение и/или умеренная седация с выполнением команд, отключение настроек вентилятора, отключение седативных средств и вазопрессоров	Произвольные упражнения для укрепления конечностей, короткое сидение на краю кровати, простая подвижность в кровати, возможность использования пассивной/активной велоэргометрии, простые упражнения на когнитивную стимуляцию
3	Легкое возбуждение и/или умеренная седация с более частыми периодами тревоги, прогрессирующее спонтанное дыхание или экстубация, стабильная гемодинамика	Активное укрепление конечностей и упражнения с умеренным сопротивлением, длительное сидение на краю кровати, повышенная подвижность в кровати, попытки стоять и ходить, постоянные упражнения на когнитивную стимуляцию
4	С медицинской точки зрения стабилен, ИВЛ прекращена, возможно дыхание через назальную канюлю или атмосферным воздухом	Реабилитационный переход на следующий уровень, консультации физиотерапевта для определения реабилитационных потребностей и контроля перевода в терапевтическое отделение для продолжения реабилитации

в классификации RISC, и рекомендуемый режим реабилитации. Следует отметить, что все реабилитационные вмешательства проводятся в помещениях с отрицательным давлением, соблюдением мер предосторожности в отношении воздушно-капельной инфекции и с использованием соответствующих средств индивидуальной защиты [9].

**Сердечные и сердечно-легочные осложнения и рекомендации по реабилитации**

У людей, переживших COVID-19, могут развиться серьезные кардиореспираторные и неврологические нарушения, поэтому реабилитологи кардиологической, пульмонологической и неврологической специализаций должны работать слаженно, а не изолированно, быстро учиться друг у друга, чтобы удовлетворять все аспекты реабилитационных потребностей этих пациентов [15]. Госпитализированным с COVID-19, подверженным высокому риску сердечных осложнений и тромбоэмболиче-

ских событий, рекомендуется проводить постепенную реабилитацию. Пациентов, которым не требовалось стационарное лечение, но у которых во время болезни были симптомы, указывающие на повреждение миокарда, такие как боль в груди, сильная одышка, учащенное сердцебиение, симптомы или признаки сердечной недостаточности, обмороки и предобморочные состояния, следует провести электрокардиографию в 12 отведениях. Физикальное обследование сердечно-сосудистой системы может выявить признаки, указывающие на патологию костно-мышечного аппарата грудной клетки, признаки отека легких, фиброза легких, плеврального выпота, дополнительные тоны сердца. Продолжающаяся гипоксия или новые аритмии должны привлечь внимание кардиологов и реабилитологов. Исследования включают в себя определение уровня тропонина в сыворотке, электрокардиографию и эхокардиографию. И европейские, и американские руководства рекомендуют ограничение физических упражнений на срок

от трех до шести месяцев в случаях миокардита, подтвержденного магнитно-резонансной томографией (МРТ) сердца или эндомикардиальной биопсией. Прогрессирующие кашель и одышка могут указывать на легочно-сосудистые осложнения, такие как тромбоэмболия легочной артерии, сопутствующая пневмония и поствоспалительная бронхоконстрикция [17].

Сердечные осложнения COVID-19 могут быть результатом вирусного повреждения миокарда, гипоксии, подавления активности рецепторов ACE2, гипотонии, системного гипервоспаления или лекарственной токсичности [25]. Частота сердечного поражения у госпитализированных пациентов с COVID-19 колеблется в пределах 7–28%. Описан клинический случай раннего повреждения сердца вирусом SARS-CoV-2 при отсутствии респираторных симптомов [35]. Понимание механизмов, лежащих в основе повреждения сердца, вызванного COVID-19, необходимо для реализации и концептуализации возможных протоколов сердечной реабилитации. Различные осложнения могут потребовать разных протоколов и мер предосторожности [29].

Механизмы, вовлеченные в повреждение кардиомиоцитов [29]:

- измененное соотношение между потребностью в кислороде и его доставкой из-за увеличения кардиометаболической потребности, связанного с системной инфекцией, диффузной гипоксией, респираторным дефицитом и окислительным стрессом;
- дестабилизация атеросклеротических бляшек.

COVID-19 увеличила число пациентов, нуждающихся в кардиореабилитации (КР) из-за обострения сопутствующего сердечно-сосудистого заболевания. Однако могут быть пациенты, требующие реабилитации из-за сердечных осложнений и без ранее существовавших сердечно-сосудистых заболеваний. Может потребоваться адаптация традиционной КР для этой новой группы пациентов, которая появилась во время пандемии COVID-19. R.M. Barker-Davies и соавт. [25] считают, что сердечные осложнения следует предполагать у всех пациентов после COVID-19, независимо от степени тяжести. Исследования должны включать в себя анализ крови на сердечные маркеры, электрокардиограмму (ЭКГ), 24-часовую ЭКГ, эхокардиограмму, сердечно-легочную нагрузку и/или МРТ сердца. Период постинфекционного покоя снижает риск постинфекционной сердечной недостаточности, вторичной по отношению к миокардиту. При нали-

чии сердечной патологии следует разработать индивидуальные программы КР, с учетом сердечных осложнений и оценки потребностей в реабилитации. Пациентам, которые после подтвержденного миокардита намерены возвратиться к физическому труду или занятиям спортом, требуется 3–6-месячный период полного отдыха. Длительность периода покоя зависит от клинической тяжести и продолжительности заболевания, функции левого желудочка и степени воспаления. Тренировки и занятия спортом можно возобновить после миокардита, если систолическая функция левого желудочка, сывороточные биомаркеры повреждения миокарда, 24-часовая ЭКГ и нагрузочные тесты в норме. Если после миокардита пациенты возвращаются к физически сложной деятельности, они должны периодически проходить обследование, особенно в течение первых 2 лет. Возвращение к тренировкам для этой группы должно быть более осторожным.

M. Calabrese и соавт. [29] проанализировали научные данные, чтобы концептуализировать стратегии реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми осложнениями COVID-19. Сердечно-сосудистые последствия COVID-19 включают в себя сердечную недостаточность, кардиомиопатию, острый коронарный синдром, аритмии и венозную тромбоэмболию. Лечебная физкультура является важной частью КР, способной восстановить эндотелиальную функцию и сдерживать тромбоэмболические осложнения. Благодаря большому разнообразию программ упражнений, разработанных путем сочетания разной интенсивности, продолжительности и скорости, а также корректировке программы на основе постоянного наблюдения за пациентом, тренировка с физической нагрузкой хорошо подходит для лечения COVID-19-ассоциированных нарушений сердечно-сосудистой системы различной степени тяжести. Движущей силой сердечно-сосудистых осложнений COVID-19 является, по-видимому, эндотелиальная дисфункция [36], связанная с тяжелыми тромбоэмболическими осложнениями на венозном, легочном и церебральном уровнях. Поэтому авторы составили программу упражнений, направленную на улучшение функции эндотелия. Большое значение имеет междисциплинарный подход, включающий в себя упражнения, диету и психологическую поддержку для коррекции факторов сердечно-сосудистого риска [29].

Во время упражнения следует постоянно оценивать сатурацию (должна оставаться выше 92% в течение всей тренировки), ЧСС во время упраж-

нений средней интенсивности не должна увеличиваться более чем на 20 уд./мин по сравнению с исходной (следует рассмотреть фармакотерапию пациента, особенно использование бета-блокаторов, которые ограничивают физиологическое увеличение ЧСС во время упражнений); систолическое АД должно быть  $\geq 90$  и  $\leq 180$  мм рт.ст., показатели шкалы Борга для одышки (не должен превышать 4 баллов) и шкалы индивидуального восприятия нагрузки для измерения утомляемости (не должен превышать 11–12 баллов).

Цель физической терапии в контексте сердечно-сосудистых осложнений COVID-19 — вызвать системный антиоксидантный ответ, чтобы нормализовать воспалительное состояние и вызванную им эндотелиальную дисфункцию. Этого можно достичь с помощью физических упражнений, среди которых наиболее часто используются [29]:

- тренировка на аэробную выносливость: тренировочные периоды не менее 20 мин с интенсивностью 40–60% от максимального резерва ЧСС, которая может быть увеличена до 80% в зависимости от состояния больного, с периодичностью 3–5 раз в неделю. Регулярные аэробные упражнения средней интенсивности увеличивают вазодилатацию у пациентов с нарушенной функцией эндотелия, увеличивая биодоступность оксида азота;
- интервальная тренировка чередует тренировочные периоды с периодами отдыха и может выполняться с различными уровнями интенсивности. В качестве первого подхода для пациентов с более тяжелым состоянием после COVID-19 предпочтительны интервальные тренировки, которые лучше переносятся при интенсивности 2–3 метаболических эквивалента с частотой 3–5 раз в неделю;
- высокоинтенсивная интервальная тренировка чередует короткие периоды интенсивных анаэробных упражнений с периодами восстановления (менее интенсивными аэробными упражнениями), однако пациентам, перенесшим COVID-19, в постострой фазе можно назначать упражнения высокой интенсивности не чаще 2–3 раз в неделю;
- силовые упражнения на преодоление внешнего сопротивления обычно используют при лечении саркопении. В рамках КР пациентов, перенесших COVID-19, тренировки с отягощениями должны проводиться 2–3 раза в неделю с умеренной интенсивностью, максимум

8–12 повторений. Интенсивность и частота должны варьировать в зависимости от клинического и гемодинамического состояния пациента. Упражнения с отягощениями сопровождаются значительным повышением АД и ЧСС, после тренировки наблюдается снижение давления, которое длится до 24 ч.

Во время КР следует помнить о симптомах, которые могут потребовать приостановки занятий: сатурация  $< 93\%$ ; ЧСС  $< 40$  или  $> 120$  уд/мин; систолическое АД  $< 90$  или  $> 180$  мм рт.ст.; температура тела  $> 37,2^\circ\text{C}$ ; усиление респираторных симптомов и усталости, которое не исчезает после отдыха; стеснение или боль в груди, затрудненное дыхание, сильный кашель, головокружение, головная боль, нечеткое зрение, сердцебиение, потливость и неустойчивость.

Таким образом, физические упражнения являются инструментом КР, способным вызвать значительные изменения в сердечно-сосудистой системе и устранение эндотелиальной дисфункции, которая считается причиной многочисленных патологий. Комбинируя интенсивность, продолжительность, скорость выполнения и режим упражнений различными способами, а также определяя программу на основе постоянного наблюдения за пациентом, можно получить большое разнообразие индивидуализированных программ упражнений, подходящих для лечения пациентов с нарушениями сердечно-сосудистой системы различной степени после COVID-19.

#### **Неврологические и когнитивные последствия COVID-19 и рекомендации по реабилитации**

COVID-19 нередко проявляется неврологическими симптомами, такими как головокружение, атаксия, эпилептические проявления и полинейропатия. Наиболее частыми неврологическими нарушениями при COVID-19 являются anosmia и agnosia, которые присутствуют у 80% пациентов. Неврологические проявления у пациентов, госпитализированных по поводу COVID-19, включают инсульты (5,7%), нарушение сознания (14,8%), нервно-мышечные нарушения и повреждение мышц (19,3%) [37, 38], судороги (9%) [39]. Вирус SARS-CoV-2 может вызывать иммуноопосредованные осложнения, такие как воспалительный менингоэнцефалит, энцефалопатия, энцефалит, цереброваскулярные патологии, постинфекционный миелит, приводящий к параличу нижних конечностей, и синдром Гийена–



Барре [25, 40, 41]. При этом неврологическая симптоматика коррелирует с тяжестью заболевания. Пациенты с тяжелой формой COVID-19 имеют больше неврологических нарушений, чем пациенты с нетяжелыми формами заболевания (45,5 против 30,2%): острые цереброваскулярные нарушения (5,7 против 0,8%), нарушение сознания (14,8 против 2,4%) и повреждение скелетных мышц (19,3 против 4,8%) [42]. У значительного количества пациентов после ОРДС, вызванного инфекцией SARS-CoV-2, наблюдаются нарушения памяти и способности к целенаправленной деятельности, у 65% пациентов — спутанность сознания. На момент перевода из ОИТ в терапевтическое отделение у 33% пациентов отмечен синдром нарушения управляющих функций, состоящий из невнимательности, дезориентации и плохо организованных движений в ответ на команду [43]. Описаны также случаи демиелинизации головного и спинного мозга [41].

Неврологические и нервно-мышечные последствия инфекции SARS-CoV-2, астенизация, интенсивная терапия и ИВЛ ведут к значительному физическому, когнитивному и функциональному дефициту, который требует как неотложных, так и долгосрочных реабилитационных вмешательств [1]. Учитывая, что после ОРДС, не связанного с инфекцией SARS-CoV-2, 70–100% пациентов при выписке и 20% в течение 5 лет демонстрировали нарушение способности к целенаправленной деятельности и дефицит кратковременной памяти, эти осложнения могут играть значительную роль в общей нетрудоспособности после крайне тяжелой формы COVID-19. К наиболее клинически значимым неврологическим нарушениям относятся [11]:

*Нарушение приспособительных реакций.* Деадаптация неизменно сопровождает длительную иммобилизацию пациентов с крайне тяжелым заболеванием (связанным или не связанным с COVID-19), но может наблюдаться и в случаях умеренного течения COVID-19. Относительная сохранность функции легких контрастирует с низкими результатами в тесте на 6-минутную ходьбу. Восстановление приспособительных реакций следует рассматривать как клинический и реабилитационный приоритет.

Синдром МНТЗ (*миопатия и невропатия, связанные с крайне тяжелым заболеванием*) часто встречается у пациентов с длительным пребыванием в ОИТ, независимо от диагноза при поступлении. COVID-19-ассоциированный МНТЗ связан с повреждением нервов нижних и верхних конечностей (в основном дистальных отделов аксонов) и тяже-

лым истощением проксимальных мышц и может привести к стойкой инвалидности, если преобладает невропатический компонент. Кроме того, МНТЗ связан со снижением силы дыхательных мышц и толерантности к физической нагрузке. Чтобы уменьшить риск развития МНТЗ, рекомендуется ранняя реабилитация (только после экстубации пациента и, возможно, его перевода из ОИТ в терапевтическое отделение).

*Постэкстубационная дисфагия* наблюдалась более чем у 62% пациентов, которым потребовалась ИВЛ для лечения ОРДС. Вероятно, в патогенезе дисфагии у пациентов с COVID-19 имеют значение механические причины, снижение проприоцепции и травма гортани. Дисфагия — одна из причин повторной госпитализации и смертности пациентов, выписанных из ОИТ. Скрининг на дисфагию является обязательным для пациентов с тяжелыми формами COVID-19. Важно обращать внимание на статус питания пациентов с COVID-19, особенно тех, у кого есть постэкстубационная дисфагия. Лечение постэкстубационной дисфагии обычно основано на изменении текстуры пищи и положения тела и/или компенсаторных глотательных маневрах (глоток с усилием, глоток над голосовой щелью, маневр Мендельсона, когда пациент поддерживает гортань во время глотания с помощью мышц шеи или руки). Применяются также нервно-мышечная электростимуляция и стимуляция глубоких нервов.

*Скованность в суставах и боль.* Иммобилизация и скованность суставов часто связаны с лечением в ОИТ. Более половины пациентов испытывали боль в суставах, чаще мультисуставную (в колене, плече, бедре и голеностопе), а 5% пациентов также имели рентгенологические признаки остеонекроза бедренной и большеберцовой кости, в связи с применением высоких доз стероидов в острой фазе воспаления. Существует риск травмы или вывиха сустава, чаще плечевого, связанный с мобилизацией.

Все пациенты с COVID-19 должны быть обследованы на наличие неврологических симптомов, поскольку симптомы могут быть немедленными (во время активной инфекции) или отложенными (развиваться в течение нескольких недель после COVID-19). Необходим когнитивный скрининг пациентов с ПИТ-синдромом или остаточными когнитивными нарушениями. Легкие неврологические симптомы, такие как головная боль, головокружение, потеря обоняния или вкуса, а также сенсор-

ные изменения, вероятно, полностью исчезнут при минимальном вмешательстве. Тяжелые симптомы могут привести к значительным или даже изменяющим жизнь нарушениям, поэтому пациентам с неврологическими симптомами средней и тяжелой степени рекомендуется стационарная мультидисциплинарная реабилитация для максимально-го выздоровления [25].

### **Психологические последствия COVID-19 и рекомендации по психологической реабилитации**

Анализ влияния коронавирусных инфекций на психическое здоровье демонстрирует высокий уровень эмоционального стресса. Лечение кортикостероидами связано с развитием психотических симптомов, но это влияние сокращено с учетом рекомендаций Всемирной организации здравоохранения по переоценке их использования [25]. Наиболее часто сообщаемыми проблемами были тревога, депрессия, страх и гнев у пациентов, их родственников и врачей. В большинстве случаев эмоциональные и поведенческие реакции можно рассматривать как часть процесса адаптации к необычному стрессу. При тяжелой форме COVID-19 может быть трудно отличить психическое осложнение от делирия из-за гипоксии, поражения головного мозга и применения кортикостероидов [11]. Среди пациентов, которые находились на ИВЛ в течение >48 ч, 25% имеют серьезные психиатрические проблемы, включая большую депрессию и посттравматическое стрессовое расстройство в первый год после выписки. У некоторых пациентов нарушения после пребывания в ОИТ остаются на всю жизнь [1].

В систематическом обзоре и метаанализе исследований проанализирована распространенность стресса, тревоги и депрессии среди населения в целом во время пандемии COVID-19. В пяти исследованиях с общим размером выборки 9074 человека выявлена распространенность стресса 30%, в 17 исследованиях с общим размером выборки 63439 человек — распространенность тревожности 32%, в 14 исследованиях с общим размером выборки 44531 человек — распространенность депрессии 34% [44]. Влияние карантина на психическое здоровье пациентов и их семей — один из ключевых аспектов этого кризиса. Психологические последствия инфекции COVID-19 могут проявляться как нарушения настроения, сна, аппетита и мотивации к реабилитации [1]. Коммуникативные

расстройства не позволяют им понять ситуацию. Страх перед инфекцией и сокращение социальных контактов вызвали повышенную потребность в психологической поддержке. В связи с пандемией групповое лечение и продолжительность пребывания в реабилитационных центрах сокращены до необычно низких пределов [45]. Эта ситуация создала необходимость пересмотреть планы нейрореабилитации.

Распространенность расстройств варьируется в зависимости от возраста, достигает пика у пожилых людей, но также встречается у детей, подростков и взрослых. Депрессия и тревога отрицательно сказываются на различных аспектах качества жизни, в том числе на физической активности [42]. Исследование, проведенное в Китае во время пандемии COVID-19, показало, что 14% людей занимались физическими упражнениями в период карантина, а степень тяжести COVID-19 у заболевших коррелирует с количеством часов физических упражнений. Люди, которые перестали работать и остались на карантине, сообщили о худших показателях здоровья во время пандемии COVID-19 [46]. Авторы исследования также обнаружили, что более 2,5 ч в день физических упражнений в период карантина оказывали негативное влияние на удовлетворенность жизнью. Таким образом, избыточность тренировок/физических нагрузок может быть не признаком психического здоровья, а возможной причиной развития расстройства настроения. Многочасовые тренировки могут вызывать перетренированность и развитие аффективных расстройств. В настоящее время связь между физическими упражнениями, психическим и сердечно-сосудистым здоровьем исследована недостаточно, консенсус по поводу оптимальных протоколов физических упражнений для сердечно-сосудистой системы и психического здоровья во время COVID-19 отсутствует [42]. Процесс накопления данных продолжается.

### **Осложнения со стороны скелетно-мышечной системы и рекомендации по реабилитации**

Хорошо известно, что после ИВЛ у пациентов развивается слабость и физические повреждения, непосредственно не относящиеся к их первичному заболеванию. Атрофия мышц и потеря мышечной массы начинается в течение первой недели в ОИТ и усиливается у пациентов с полиорганной недостаточностью, сепсисом или длительным пребыва-

нием в ОИТ, приводящим к ухудшению физической формы, включая мышечное истощение, гетеротопическое окостенение, длительную боль, слабость и одышку. ПИТ-синдром включает в себя усиление ноцицептивной, невропатической и ноципластической боли. Это подчеркивает необходимость целостной реабилитации таких пациентов, включая боль, а не изолированной сосредоточенности на скелетно-мышечных нарушениях. Лечебная физкультура для пациентов с истощением, связанным с длительным пребыванием в ОИТ, включает в себя упражнения для растяжения мышц, уменьшения слабости и увеличения диапазона движений, чтобы избежать контрактур и пролежней. У всех пациентов, нуждающихся в реабилитации после COVID-19, следует провести функциональную оценку для определения остаточных нарушений опорно-двигательного аппарата, чтобы выработать соответствующий план вмешательств в рамках мультидисциплинарной реабилитации [25].

*Способность к повседневной деятельности после COVID-19.* О миалгии, которая затрудняет повседневную деятельность, сообщают 15% пациентов через 4 мес после заражения SARS-CoV-2. Представляется необходимым дополнить клиническую оценку физических возможностей анализом функциональных способностей, связанных с повседневной деятельностью (одеванием, едой, передвижением, пользованием туалетом, гигиеной, взаимодействием с окружением), и зависимости от ухода для выявления реабилитационных потребностей пациентов с COVID-19. С. Pizarro-Pennarolli и соавт. [47] выполнили обзор рандомизированных клинических и обсервационных исследований, направленных на оценку повседневной деятельности у взрослых пациентов с диагнозом COVID-19. Цель этого обзора — понять влияние COVID-19 на показатели повседневной деятельности у взрослых пациентов и описать шкалы, используемые для оценки способности к повседневной деятельности до и после COVID-19. Во включенных в обзор исследованиях использовались различные инструменты оценки повседневной деятельности, такие как индекс Бартел [48–50], комплексная функциональная шкала оценки [51], модифицированная шкала Рэнкина [52], опросник EQ-5D-5L [53]. Индекс Бартел (Barthel index, BI) оценивает способность пациента к самообслуживанию. Основная цель определения BI заключается в оценке функциональных возможностей [48] и программ ранней реабилитации [24, 49] пациентов с нервно-мышечным или нейро-

дегенеративным расстройством после COVID-19. Модифицированная шкала Рэнкина оценивает уровень инвалидизации по повседневной деятельности и широко используется в качестве основного критерия оценки при остром инсульте. Эти шкалы позволяют количественно оценить степень функциональной независимости во время повседневной деятельности.

*Измерения индекса Бартел* проводились при поступлении в больницу [24], в момент выписки [49] или в обоих случаях [48]. Результаты этих исследований показывают, что BI позволяет обнаружить снижение способности к повседневной деятельности у 60% пациентов после COVID-19.

*Оценка с помощью комплексной функциональной шкалы оценки* проведена для определения функциональных и когнитивных исходов у пациентов с делирием при COVID-19 во время пребывания в больнице и через 4 недели после постановки диагноза делирия. Результаты показали ухудшение физической функции у пациентов с делирием (97 баллов против 153;  $p < 0,01$ ). После поправки на возраст, пол, статус госпитализации в ОИТ и преморбидную слабость физическое функционирование у пациентов с делирием еще хуже — 50 из 166 баллов, но делирий не был ассоциирован со смертностью в этой выборке пациентов. Средние когнитивные показатели при последующем наблюдении были аналогичными. У госпитализированных пациентов с COVID-19 без делирия комплексная функциональная шкала оценки показала высокие значения независимости после выздоровления. Таким образом, делирий является распространенным, но недостаточно распознаваемым осложнением COVID-19, и связан с функциональными нарушениями [51].

*Модифицированную шкалу Рэнкина* использовали для изучения корреляции церебральных микрокровотечений и лейкоэнцефалопатии (лейкоцеребральной дистрофии) с клиническими, лабораторными и функциональными результатами у стационарных пациентов с COVID-19 [52]. У всех пациентов отмечены сниженные функциональные способности, так как пациенты с лейкоэнцефалопатией и/или церебральными микрокровоотечениями по данным МРТ нуждались в более длительной ИВЛ и более длительной госпитализации. Показатели модифицированной шкалы Рэнкина у пациентов этой категории при выписке хуже, чем у пациентов без этих повреждений, что указывает на ухудшение их функциональной способности к повседневной деятельности после COVID-19.

Шкалу EQ-5D-5L использовали до и через 4–8 нед после госпитализации для оценки воздействия COVID-19 на мобильность, способность к самообслуживанию, способность выполнять повседневную бытовую деятельность, боль и тревогу/депрессию [53]. Показано клинически значимое снижение оценки EQ-5D-5L у 69% пациентов в ОИТ и 46% у пациентов, не нуждавшихся в интенсивной терапии, в среднем через 48 дней после выписки из больницы, которое отражает более значимое уменьшение подвижности и способности к самообслуживанию, усиление боли/дискомфорта и тревожности/депрессии у пациентов ОИТ.

Таким образом, оценка способности к повседневной деятельности может использоваться для выявления функциональных ограничений, понимания прогноза пациента и оценки эффекта реабилитационного вмешательства. Повседневную деятельность оценивали (1) при поступлении в отделение реабилитации, в основном как прогностический фактор; (2) при выписке и в течение периода последующего наблюдения, чтобы оценить влияние заболевания и сравнить достигнутый в результате реабилитации прогресс. Выбор теста для оценки повседневной деятельности зависит от контекста способностей и состояния пациента. Результаты всех включенных в обзор исследований показали снижение эффективности повседневной деятельности после заражения SARS-CoV-2 независимо от применяемой шкалы. Хуже результаты были у пожилых пациентов и пациентов, у которых были осложнения [53], ИВЛ [48], делирий [51], церебральные микрокровоизлияния, лейкоэнцефалопатия [52] или повышенная потребность в кислороде [24]. Во всех включенных в обзор исследованиях обнаружено ухудшение физических функций и показателей повседневной деятельности, независимо от используемых тестов и шкал и, как следствие, потеря независимости пациентов после острой фазы COVID-19. Хотя участие в программе реабилитации не во всех случаях улучшило способность к повседневной деятельности, реабилитационное лечение может существенно повлиять на жизнь пациента [47].

### **Реабилитация после COVID-19 в Российской Федерации**

Министерством здравоохранения Российской Федерации разработаны «Временные методические рекомендации. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (версия 2 от 31.07.2020) [54], посвященные, как следу-

ет из названия, реабилитации больных COVID-19, и обновленные «Временные методические рекомендации. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (версия 10 от 08.02.2021) с разделом «Медицинская реабилитация при оказании специализированной медицинской помощи пациентам с COVID-19» [55]. Согласно этим руководствам, мероприятия медицинской реабилитации пациентов с COVID-19 следует начинать в условиях ОИТ при достижении стабилизации состояния пациента, продолжать их после перевода из ОИТ в терапевтическое отделение, затем в реабилитационном отделении (или учреждении) и в домашних условиях после завершения реабилитационного лечения в стационаре. Мероприятия по медицинской реабилитации рекомендуется организовывать в три этапа: «Мероприятия по реабилитации на 1-м этапе должны включать в себя оказание медицинской помощи по медицинской реабилитации в отделениях интенсивной терапии и инфекционных/терапевтических отделениях, организованных для пациентов с COVID-19, силами специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды, прошедших специальное обучение по отлучению от ИВЛ, респираторной реабилитации, нутритивной поддержке, восстановлению толерантности к физическим нагрузкам, поддержанию и лечению пациентов с последствиями ПИТ-синдрома, формированию мотивации на продолжение реабилитационных мероприятий, соблюдение противоземического режима и здорового образа жизни. 2-й этап медицинской реабилитации рекомендовано организовывать в отделениях медицинской реабилитации для пациентов с соматическими заболеваниями и состояниями. 3-й этап медицинской реабилитации рекомендуется организовывать в отделениях медицинской реабилитации дневного стационара, амбулаторных отделениях медицинской реабилитации для пациентов с соматическими заболеваниями и состояниями в соответствии с Порядком организации медицинской реабилитации, а также на дому с использованием телемедицинских технологий по направлению врачебной комиссии медицинской организации, оказывавшей помощь пациенту на 1-м или 2-м этапе или врачебной комиссии поликлиники, осуществляющей мероприятия по вторичной профилактике».

Специалисты Национального медицинского исследовательского центра имени В.А. Алмазова Министерства здравоохранения Российской Феде-

рации (Санкт-Петербург, Россия) представили обзор литературы по физической реабилитации пациентов с крайне тяжелым, тяжелым и среднетяжелым течением COVID-19 в остром (в ОИТ) и подостром (непосредственно после перевода из ОИТ в терапевтическое отделение) периодах заболевания. В этом обзоре определены цели и принципы оказания помощи по медицинской реабилитации, подробно изложены программы физической и дыхательной реабилитации, варианты позиционирования и комплексы лечебной гимнастики для разных клинических ситуаций в зависимости от тяжести состояния больного с указанием рекомендуемой продолжительности и периодичности занятий. Длительная иммобилизация приводит к мышечной гипо-/атрофии и снижению силы мышц, контрактура суставов, нарушению перистальтики кишечника и мочеиспускания, снижению жизненной емкости легких, развитию ателектаза легких, пневмонии, венозных тромбозов, тромбоэмболии, расстройств периферической нервной системы, ортостатической недостаточности, нарушений ритма сердца и других осложнений. Применение программы ранней физической реабилитации может предотвратить или ослабить эти негативные последствия и улучшить прогноз больных с тяжелым течением COVID-19. Авторы разработали оптимальные алгоритмы действий и меры противовирусной защиты медицинского персонала в зависимости от конкретных задач реабилитации [56].

Коллектив авторов — руководителей и сотрудников ряда крупнейших российских центров медицинской реабилитации издал учебное пособие «Физическая реабилитация больных пневмонией, ассоциированной с коронавирусной инфекцией (COVID-19)», в котором представлены теоретические и практические основы физической реабилитации больных с COVID-19-ассоциированными пневмониями в качестве руководства по клинической работе во время пандемии [57]. В руководстве описаны методы физической реабилитации (лечебная физкультура, дыхательные упражнения, в том числе с использованием дыхательных тренажеров, постуральный дренаж, кардиореспираторные тренировки), физиотерапии (электротерапия, ингаляционная терапия, УВЧ-терапия, фотонотерапия, магнитотерапия), методы кислородной поддержки, в том числе СРАР-терапия. Метод постоянного положительного давления в дыхательных путях (Continuous Positive Airway Pressure, CPAP) предназначен для профилактики и лечения тако-

го опасного для жизни отдаленного осложнения COVID-19-ассоциированной пневмонии как синдромом обструктивного апноэ сна с высоким риском внезапной смерти во сне. Комплексный подход к реабилитационному лечению больных коронавирусными пневмониями позволяет, по мнению авторов, предотвратить развитие как ранних, так и отдаленных осложнений COVID-19.

Кроме того, на русский язык переведены «Рекомендации для поддержки самостоятельной реабилитации после болезни, вызванной COVID-19», изданные Европейским региональным бюро Всемирной организации здравоохранения, которые содержат информацию по следующим аспектам реабилитации: купирование одышки; физические упражнения после выписки из больницы; преодоление проблем, связанных с нарушением голосовой функции; восстановление нарушенных функций глотания и употребления пищи и жидкостей; преодоление трудностей, связанных с нарушениями памяти, мышления и концентрации внимания; выполнение повседневных функций; преодоление последствий стресса и проблем, связанных с расстройствами настроения, а также описание базовых физических упражнений и сопутствующих рекомендаций, предназначенных для взрослых, которые были госпитализированы по поводу тяжелой формы COVID-19 [58].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пандемия COVID-19 нарушила наш образ жизни и работу, и службы реабилитации должны адаптироваться к миру, в котором существует SARS-CoV-2. Реабилитация после COVID-19 сложна и требует специализированных многопрофильных услуг. Деадаптация, снижение мышечного тонуса и слабость в результате самоизоляции и социального дистанцирования требуют реабилитационного лечения. Реабилитация будет особенно важным звеном оказания помощи пациентам с тяжелыми формами COVID-19, в том числе с проявлениями ПИТ-синдрома.

У значительного числа пациентов с COVID-19 на момент выписки имеются остаточные нарушения и снижение функциональности, требующие длительного (или постоянного) реабилитационного до-лечения. Координация множества видов помощи, необходимых для комплексного лечения пациентов, выздоравливающих от COVID-19, не является тривиальной задачей. Для удовлетворения этой потребности, оказания помощи пациентам, выздоравливающим после COVID-19, особенно тем, кому

требовалось лечение в ОИТ, устранения нарушений физических и когнитивных функций, психического здоровья и текущих респираторных потребностей необходим трансдисциплинарный подход, многопрофильная команда, которая использует телемедицину. Реабилитологи, как и врачи других медицинских специальностей, учились и приспосабливались в режиме реального времени во время этого кризиса, делясь опытом в надежде, что это облегчит работу другим по мере развития пандемии COVID-19, чтобы минимизировать влияние этого заболевания на здоровье и функции пациентов.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** С.Г. Щербак, А.С. Голота — написание текста статьи; С.В. Макаренко, А.М. Сарана — написание и редактирование текста статьи; Т.А. Камилова — поисково-аналитическая работа, обсуждение и редактирование текста статьи. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Author contribution.** S.G. Shcherbak, A.S. Golota — writing the manuscript; S.V. Makarenko, A.M. Sarana — revision and writing the manuscript; T.A. Kamilova — search and analytical work, revision the manuscript. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Lew HL, Oh-Park M, Cifu DX, et al. The war on COVID-19 pandemic: role of rehabilitation professionals and hospitals. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020;99(7):571–572. doi: 10.1097/PHM.0000000000001460

2. Thomas P., Baldwin C., Bissett B., et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: Clinical practice recommendations. *J Physiother.* 2020;66(2):73–82. doi: 10.1016/j.jphys.2020.03.011

3. Hall G, Laddu DR, Phillips SA, et al. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Prog Cardiovasc Dis.* 2021;64:108–110. doi: 10.1016/j.pcad.2020.04.005

4. Laddu DR, Lavie CJ, Phillips SA, Arena R. Physical activity for immunity protection: Inoculating populations with healthy living medicine in preparation for the next pandemic. *Prog Cardiovasc Dis.* 2021;64:102–104. doi: 10.1016/j.pcad.2020.04.006

5. Pelinski da Silveira M, da Silva Fagundes KK, Bizuti MR, et al. Physical exercise as a tool to help the immune system against COVID-19: an integrative review of the current literature. *Clin Exp Med.* 2021;21(1):15–28. doi: 10.1007/s10238-020-00650-3

6. Jiménez-Pavón D, Carbonell-Baeza A, Lavie CJ. Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: special focus in older people. *Prog Cardiovasc Dis.* 2020;63(3):386–388. doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.009

7. D’Cruz RF, Perrin F, Birring SS, et al. Provision of holistic care after severe COVID-19 pneumonia: anticipating clinical need and managing resources. *Lancet Respir Med.* 2020;8(12):1175–1176. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30529-4

8. Ferraro F, Calafiore D, Dambrosio F, et al. COVID-19 related fatigue: which role for rehabilitation in post-COVID-19 patients? A case series. *J Med Virol.* 2021;93(4):1896–1899. doi: 10.1002/jmv.26717

9. Kim SY, Kumble S, Patel B, et al. Managing the rehabilitation wave: rehabilitation services for COVID-19 survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(12):2243–2249. doi: 10.1016/j.apmr.2020.09.372

10. Negrini S, Ferriero G, Kiekens C, Boldrini P. Facing in real time the challenges of the COVID-19 epidemic for rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(3):313–315. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06286-3

11. Carda S, Invernizzi M, Bavikatte G, et al. COVID-19 pandemic. What should physical and rehabilitation medicine specialists do? A clinician’s perspective. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(4):515–524. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06317-0

12. Белкин А.А. Синдром последствий интенсивной терапии (ПИТ-синдром) // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2018. № 2. С. 12–23. [Belkin AA. Syndrome effects of intensive therapy — Post Intensive Care Syndrome (PICS). *Saltanov Intensive Care Herald.* 2018;(2):12–23. (In Russ).]

13. Андрейченко С.А., Бычинин М.В., Коршунов Д.И., Клыпа Т.В. Синдром приобретенной в ОИТ слабости у больных с дыхательной недостаточностью // Клиническая практика. 2021. Т. 12. № 2. С. 5–13. [Andreychenko SA, Vychinin MV, Korshunov DI, Klypa TV. ICU Acquired Weakness in Patients with Respiratory Failure. *Journal of Clinical Practice.* 2021;12(2):5–13. doi: 10.17816/clinpract72074

14. Заболотских И.Б., Киров М.Ю., Лебединский К.М., и др. Реабилитационное лечение пациентов с НКИ COVID-19 в условиях ОИТ. Анестезиолого-реанимационное обеспечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Методические рекомендации Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» // Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2021 (Прил. 1). С. 67–71. [Zabolotskikh IB, Kirov MYu, Lebedinskii KM, et al. Rehabilitation treatment of patients with NCI COVID-19 in ICU conditions. Anesthesia and intensive care for patients with COVID-19. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines. *Saltanov Intensive Care Herald.* 2021;(Suppl 1): 67–71. (In Russ).]

15. De Biase S, Cook L, Skelton DA, et al. The COVID-19 rehabilitation pandemic. *Age Ageing.* 2020;49(5):696–700. doi: 10.1093/ageing/afaa118

16. Werner C, Scullen T, Mathkour M, et al. Neurological impact of Coronavirus Disease of 2019: practical considerations for the neuroscience community. *World Neurosurg.* 2020;139:344–354. doi: 10.1016/j.wneu.2020.04.222

17. Salman D, Vishnubala D, Le Feuvre P, et al. Returning to physical activity after COVID-19. *BMJ*. 2021;372:m4721. doi: 10.1136/bmj.m4721
18. Peach BC, Valenti M, Sole ML. A call for the World Health Organization to create international classification of disease diagnostic codes for post-intensive care syndrome in the age of COVID-19. *World Med Health Policy*. 2021;10.1002/wmh3.401. doi: 10.1002/wmh3.401
19. Owen AM, Patel SP, Smith JD, et al. Chronic muscle weakness and mitochondrial dysfunction in the absence of sustained atrophy in a preclinical sepsis model. *Elife*. 2019;8:e49920. doi: 10.7554/eLife.49920
20. Kamdar BB, Suri R, Suchyta MR, et al. Return to work after critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Thorax*. 2020;75(1):17–27. doi: 10.1136/thoraxjnl-2019-213803
21. МКБ 10 — Международная классификация болезней 10-го пересмотра. Версия 2019. [ICD 10 is the 10th revision of the International Classification of Diseases. Version 2019. (In Russ.)] Режим доступа: <https://mkb-10.com/index.php?pid=23014>. Дата обращения: 15.02.2022.
22. Stam HJ, Stucki G, Bickenbach J, et al. Covid-19 and post intensive care syndrome: a call for action. *J Rehabil Med*. 2020;52(4):jrm00044. doi: 10.2340/16501977-2677
23. Pan C, Chen L, Lu C, et al. Lung recruitability in COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a single-center observational study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;201(10):1294–1297. doi: 10.1164/rccm.202003-0527LE
24. Curci C, Pisano F, Bonacci E, et al. Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(5):633–641. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06339-X
25. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KP, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med*. 2020;54(16):949–959. doi: 10.1136/bjsports-2020-102596
26. Tsutsui M, Gerayeli F, Sin DD. Pulmonary rehabilitation in a post-COVID-19 world: telerehabilitation as a new standard in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2021;16:379–391. doi: 10.2147/COPD.S263031
27. Yang LL, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med*. 2020;6(2):79–86. doi: 10.1016/j.cdtm.2020.05.002
28. Lazzeri M, Lanza A, Bellini R, et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). *Monaldi Arch Chest Dis*. 2020;90(1). doi: 10.4081/monaldi.2020.1285
29. Calabrese M, Garofano M, Palumbo R, et al. Exercise training and cardiac rehabilitation in COVID-19 patients with cardiovascular complications: state of art. *Life (Basel)*. 2021;11(3):259. doi: 10.3390/life11030259
30. Brown KK, Martinez FJ, Walsh SL, et al. The natural history of progressive fibrosing interstitial lung diseases. *Eur Respir J*. 2020;55(6):2000085. doi: 10.1183/13993003.00085-2020
31. Ojo AS, Balogun SA, Williams OT, Ojo OS. Pulmonary fibrosis in COVID-19 survivors: predictive factors and risk reduction strategies. *Pulm Med*. 2020;2020:6175964. doi: 10.1155/2020/6175964
32. Manson JJ, Crooks C, Naja M, et al. COVID-19-associated hyperinflammation and escalation of patient care: a retrospective longitudinal cohort study. *Lancet Rheumatol*. 2020;2(10):e594–e602. doi: 10.1016/S2665-9913(20)30275-7
33. Bektas A, Schurman SH, Franceschi C, Ferrucci L. A public health perspective of aging: do hyper-inflammatory syndromes such as COVID-19, SARS, ARDS, cytokine storm syndrome, and post-ICU syndrome accelerate short- and long-term inflammaging? *Immun Ageing*. 2020;17:23. doi: 10.1186/s12979-020-00196-8
34. Zhao HM, Xie YX, Wang C. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chin Med J (Engl)*. 2020;133(13):1595–1602. doi: 10.1097/CM9.0000000000000848
35. Inciardi RM, Lupi L, Zaccone G, et al. Cardiac involvement in a patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):819–824. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1096
36. Leisman DE, Deutschman CS, Legrand M. Facing COVID-19 in the ICU: vascular dysfunction, thrombosis, and dysregulated inflammation. *Intensive Care Med*. 2020;46(6):1105–1108. doi: 10.1007/s00134-020-06059-6
37. Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683–690. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.1127
38. Simpson R, Robinson L. Rehabilitation after critical illness in people with COVID-19 infection. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99(6):470–474. doi: 10.1097/PHM.0000000000001443
39. Zubair AS, McAlpine LS, Gardin T, et al. Neuropathogenesis and neurologic manifestations of the coronaviruses in the age of Coronavirus Disease 2019: a review. *JAMA Neurol*. 2020;77(8):1018–1027. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.2065
40. Yachou Y, El Idrissi A, Belapasov V, Benali SA. Neuroinvasion, neurotropic, and neuroinflammatory events of SARS-CoV-2: understanding the neurological manifestations in COVID-19 patients. *Neurol Sci*. 2020;41(10):2657–2669. doi: 10.1007/s10072-020-04575-3
41. Zanin L, Saraceno G, Panciani PP, et al. SARS-CoV-2 can induce brain and spine demyelinating lesions. *Acta Neurochir*. 2020;162(7):1491–1494. doi: 10.1007/s00701-020-04374-x
42. De Sousa RA, Improta-Caria AC, Aras-Júnior A, et al. Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. *Neurol Sci*. 2021;42(4):1325–1334. doi: 10.1007/s10072-021-05082-9
43. Helms J, Kremer S, Merdji H, et al. Neurologic features in severe SARS-CoV-2 infection. *N Engl J Med*. 2020;382(23):2268–2270. doi: 10.1056/NEJMc2008597
44. Salari N, Hosseini-Far A, Jalali R, et al. Prevalence of stress, anxiety, depression among the general population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Global Health*. 2020;16(1):57. doi: 10.1186/s12992-020-00589-w
45. Laxe S, Ferri J, Juárez-Belaunde A, et al. Neurorehabilitation in the times of Covid-19: insights from the Spanish Neurorehabilitation Society (SENr). *Brain Inj*. 2020;34(12):1691–1692. doi: 10.1080/02699052.2020.1830172
46. Zhang SX, Wang Y, Rauch A, Wei F. Unprecedented disruption of lives and work: Health, distress and life satisfaction of working adults in China one month into the COVID-19 outbreak. *Psychiatry Res*. 2020;288:112958. doi: 10.1016/j.psychres.2020.112958
47. Pizarro-Pennarolli C, Sánchez-Rojas C, Torres-Castro R, et al. Assessment of activities of daily living in patients post COVID-19: a systematic review. *Peer J*. 2021;9:e11026. doi: 10.7717/peerj.11026
48. Belli S, Balbi B, Prince I, et al. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived the hospitalisation. *Eur Respir J*. 2020;56(4):2002096. doi: 10.1183/13993003.02096-2020
49. Sakai T, Hoshino C, Yamaguchi R, et al. Remote rehabilitation for patients with COVID-19. *J Rehabil Med*. 2020;52(9):jrm00095. doi: 10.2340/16501977-2731
50. Zerah L, Baudouin É, Pépin M, et al. Clinical characteristics and outcomes of 821 older patients with SARS-Cov-2 infection admitted to acute care geriatric wards. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2021;76(3):e4–e12. doi: 10.1093/gerona/glaa210
51. Mcloughlin BC, Miles A, Webb TE, et al. Functional and cognitive outcomes after COVID-19 delirium. *Eur Geriatr Med*. 2020;11(5):857–862. doi: 10.1007/s41999-020-00353-8
52. Agarwal S, Jain R, Dogra S, et al. Cerebral microbleeds and leukoencephalopathy in critically ill patients with COVID-19. *Stroke*. 2020;51(9):2649–2655. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.030940
53. Halpin SJ, Mclvor C, Whyatt G, et al. Post-discharge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: a cross-sectional evaluation. *J Med Virol*. 2020;93(2):1013–1022. doi: 10.1002/jmv.26368
54. Временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации (версия 2 от 31.07.2020). Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). [Temporary methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation (version 2 of 31.07.2020). Medical rehabilitation for a new coronavirus infection (COVID-19). (In Russ.)] Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=367585>. Дата обращения: 15.02.2022.

55. Временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации (версия 14 от 27.12.2021). Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). [Temporary methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation (version 14 of 12/27/2021). Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Medical rehabilitation in case of a new coronavirus infection (COVID-19).] (In Russ.) Режим доступа: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/041/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0\\_COVID-19\\_V14\\_27-12-2021.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/041/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V14_27-12-2021.pdf). Дата обращения: 15.02.2022.

56. Демченко Е.А., Красникова В.В., Янишевский С.Н. Практические рекомендации по физической реабилитации больных с тяжелым течением COVID-19 в отделениях реанимации и интенсивной терапии // Артериальная гипертензия. 2020. Т. 26, № 3. С. 327–342. [Demchenko EA, Krasnikova VV, Yanishevskiy SN. Practical recommendations for physical re-

habilitation in patients with severe COVID-19 in intensive care units. *Arterial Hypertension*. 2020;26(3):327–342. (In Russ.)] doi: 10.18705/1607-419X-2020-26-3-327-342

57. Стариков С.М., Юдин В.Е., Калашников С.В., и др. Физическая реабилитация больных пневмонией, ассоциированной с коронавирусной инфекцией (COVID-19): учебное пособие. Москва: Перо, 2020. 75 с. [Starikov SM, Yudin VE, Kalashnikov SV, et al. Physical rehabilitation of patients with pneumonia associated with coronavirus infection (COVID-19): textbook. Moscow: Pero; 2020. 75 p. (In Russ.)]

58. Европейское региональное бюро ВОЗ. Рекомендации для поддержки самостоятельной реабилитации после болезни, вызванной COVID-19. [WHO Regional Office for Europe. Recommendations to support self-rehabilitation after the disease caused by COVID-19. (In Russ.)] Режим доступа: <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/2020/support-for-rehabilitation-self-management-after-covid-19-related-illness-2020-produced-by-who/europe>. Дата обращения: 15.02.2022.

## ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за переписку:

**Голота Александр Сергеевич**, к.м.н., доцент;  
адрес: Российская Федерация, 197706, Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9, лит. Б;  
e-mail: [golotaa@yahoo.com](mailto:golotaa@yahoo.com); eLibrary SPIN: 7234-7870;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5632-3963>

Соавторы:

**Сарана Андрей Михайлович**, к.м.н., доцент;  
e-mail: [asarana@mail.ru](mailto:asarana@mail.ru); eLibrary SPIN: 7922-2751;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-8990>

**Камилова Татьяна Аскарровна**, к.б.н.;  
e-mail: [kamilovaspb@mail.ru](mailto:kamilovaspb@mail.ru); eLibrary SPIN: 2922-4404;  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6360-132X>

**Макаренко Станислав Вячеславович**, ассистент кафедры; e-mail: [st.makarenko@gmail.com](mailto:st.makarenko@gmail.com);  
eLibrary SPIN: 8114-3984;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1595-6668>

**Щербак Сергей Григорьевич**, д.м.н., профессор;  
e-mail: [b40@zdrav.spb.ru](mailto:b40@zdrav.spb.ru); eLibrary SPIN: 1537-9822;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5047-2792>

## AUTHORS' INFO

The author responsible for the correspondence:

**Aleksandr S. Golota**, MD, PhD, Associate Professor;  
address: 9B Borisova st., 197706,  
Saint Petersburg, Sestroretsk, Russia;  
e-mail: [golotaa@yahoo.com](mailto:golotaa@yahoo.com); eLibrary SPIN: 7234-7870;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5632-3963>

Co-authors:

**Andrey M. Sarana**, MD, PhD, Associate Professor;  
e-mail: [asarana@mail.ru](mailto:asarana@mail.ru); eLibrary SPIN: 7922-2751;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-8990>

**Tatyana A. Kamilova**, PhD;  
e-mail: [kamilovaspb@mail.ru](mailto:kamilovaspb@mail.ru); eLibrary SPIN: 2922-4404;  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6360-132X>

**Stanislav V. Makarenko**, Assistant Lecturer;  
e-mail: [st.makarenko@gmail.com](mailto:st.makarenko@gmail.com);  
eLibrary SPIN: 8114-3984;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1595-6668>

**Sergey G. Scherbak**, MD, PhD, Professor;  
e-mail: [b40@zdrav.spb.ru](mailto:b40@zdrav.spb.ru); eLibrary SPIN: 1537-9822;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5047-2792>