

# Реабилитация после новой коронавирусной инфекции (COVID-19): принципы и подходы

М.Г. Бубнова<sup>✉1</sup>, А.Л. Персиянова-Дуброва<sup>1</sup>, Н.П. Лямина<sup>2</sup>, Д.М. Аронов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

✉ mbubnova@gnicpm.ru

## Аннотация

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19), которая стремительно приобрела характер пандемии в 2020 г., поставила перед здравоохранением новые задачи. COVID-19, являясь контагиозным инфекционным заболеванием с первоначальным поражением дыхательной системы, вызывает сердечно-сосудистые, нейрокognitive, почечные, гастроинтестинальные, печеночные, метаболические и психические расстройства, т.е. полиорганную дисфункцию. Пациенты с COVID-19, в первую очередь перенесшие болезнь в среднетяжелой и тяжелой форме, нуждаются в реабилитации. В статье обоснована необходимость разработки реабилитационных программ для пациентов с COVID-19, обозначены их реабилитационные проблемы, ведущие к ограничениям самообслуживания, мобильности, бытовой жизни, коммуникации, межличностных взаимоотношений, профессиональной деятельности. Приведены цели и общие принципы организации медицинской реабилитации в условиях пандемии на всех 3 этапах. Выделены особенности реабилитационных подходов и представлены важные составляющие индивидуальной программы реабилитации пациентов с COVID-19.

**Ключевые слова:** коронавирусная инфекция, COVID-19, реабилитация, физическая реабилитация, дыхательные упражнения, лечебная гимнастика.

**Для цитирования:** Бубнова М.Г., Персиянова-Дуброва А.Л., Лямина Н.П., Аронов Д.М. Реабилитация после новой коронавирусной инфекции (COVID-19): принципы и подходы. *CardioСоматика*. 2020; 11 (4): 6–14.

DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570

Editorial

## Rehabilitation after new coronavirus infection (COVID-19): principles and approaches

Marina G. Bubnova<sup>✉1</sup>, Anna L. Persyanova-Dubrova<sup>1</sup>, Nadezhda P. Lyamina<sup>2</sup>, David M. Aronov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow, Russia

✉ mbubnova@gnicpm.ru

## Abstract

The novel coronavirus infection (COVID-19), which quickly became a pandemic in 2020, has presented new challenges for healthcare system. COVID-19, being a contagious infectious disease predominantly affects respiratory system, causes cardiovascular, neurocognitive, renal, gastrointestinal, hepatic, metabolic and mental damages, which is in fact a multisystem disease. Patients with COVID-19, primarily with moderate and severe forms, need appropriate rehabilitation. This article establishes need of development of rehabilitation programs for COVID-19 patients, identifies their problems that leads to restrictions on everyday life, self-service, mobility, communication, interpersonal relationships, and professional activities. Goals and general principles of medical rehabilitation in context of a pandemic at all three stages are presented. Features of rehabilitation approaches are highlighted and important components of individual rehabilitation program for COVID-19 patients are highlighted.

**Key words:** coronavirus infection, COVID-19, rehabilitation, physical rehabilitation, breathing exercises, therapeutic exercises.

**For citation:** Bubnova M.G., Persyanova-Dubrova A.L., Lyamina N.P., Aronov D.M. Rehabilitation after new coronavirus infection (COVID-19): principles and approaches. *Cardiosomatics*. 2020; 11 (4): 6–14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570

АД – артериальное давление

ИБС – ишемическая болезнь сердца

КТ – компьютерная томография

ЛФК – лечебная физкультура

ОКС – острый коронарный синдром

ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

ПИТ-синдром – синдром последствий интенсивной терапии

СД – сахарный диабет

СН – сердечная недостаточность

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

ССО – сердечно-сосудистые осложнения

ТЭЛА – тромбоэмболия легочных артерий

ФК – функциональный класс

ЧДД – частота дыхательных движений

ЧСС – частота сердечных сокращений

Количество больных с коронавирусной инфекцией, известной как COVID-19 (CoronaVirus Disease 2019) и вызванной новым штаммом коронавируса SARS-CoV 2 (severe acute respiratory synd-

rome coronavirus 2), к настоящему времени в мире стремительно увеличивается [1]. Пандемия коронавирусной инфекции обозначила перед медицинским сообществом новые задачи.

Медицинская реабилитация больных с COVID-19 имеет самостоятельное и большое значение. К настоящему моменту фактических данных и профессиональной информации о медицинской реабилитации больных с COVID-19 в мире недостаточно. Открытыми остаются вопросы: как должна быть организована медицинская реабилитация? Какие реабилитационные меры требуются для больных, перенесших COVID-19? Какие больные нуждаются в реабилитации?

Острый респираторный синдром, вызываемый вирусом SARS-CoV-2, характеризуется первичным поражением дыхательной системы и проявляется от легкой/умеренной симптоматики до развития тяжелой вирусной пневмонии, острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), а на поздней стадии – развитием сепсиса, септического (инфекционно-токсического) шока [2]. Несмотря на тропизм к легочной ткани, вирус SARS-CoV-2 атакует разные органы и системы организма человека, вызывая сердечно-сосудистые, нейрокогнитивные, почечные, гастроинтестинальные, печеночные, метаболические и психические расстройства, т.е. полиорганную дисфункцию.

Сопутствующие заболевания ухудшают течение COVID-19 и увеличивают летальность. По данным ретроспективных исследований, примерно у 50% больных с COVID-19 выявляется более одной коморбидности, а при тяжелом течении инфекции число таких больных увеличивается до 72% [3, 4]. Анализ базы данных 5700 больных с COVID-19 (средний возраст 63 года), госпитализированных в 12 госпиталей Нью-Йорка, показал, что 88% больных имели 1 и более коморбидности: артериальная гипертония встречалась у 56,6% больных, ишемическая болезнь сердца (ИБС) – у 11,1%, ожирение – у 41,7% и сахарный диабет (СД) – у 33,8% [5].

Согласно данным международного регистра АКТИВ SARS-CoV-2 (Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2), включившего 919 госпитализированных больных, сопутствующая артериальная гипертония имела у 59,4%, ожирение – у 42,2%, ИБС – у 21,5%, СД – у 18,3%, хроническая болезнь почек – у 7% и хроническая обструктивная болезнь легких – у 6,1% больных [6]. Среди пациентов, умерших от COVID-19, коморбидность, ухудшавшая прогноз, встречалась достоверно чаще (в 1,9 раза). Наличие 2 сопутствующих заболеваний увеличивало риск летального исхода в 9,5 раза относительно пациентов, имеющих одно заболевание.

Вирусная инфекция может дестабилизировать состояние сердечно-сосудистой системы и увеличить появление новых сердечно-сосудистых осложнений (ССО), что значительно повышает риск смерти при COVID-19. У SARS-CoV-2-инфицированных при сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваниях (ССЗ) летальность возрастала в 2,4 раза [7]. Имеются доказательства негативного влияния COVID-19 на развитие сердечно-сосудистой патологии de novo в виде острого повреждения миокарда, миокардита, кардиомиопатии, сердечной недостаточности – СН, выпотного перикардита, нарушений ритма и проводимости сердца, артериальных и венозных тромботических нарушений (острого коронарного синдрома – ОКС, инсульта, тромбоза глубоких вен) – ТЭЛА, тромбоза глубоких вен).

Очевидно, что последствия новой инфекционной болезни, при которой вирус SARS-CoV-2 вызывает

мультиорганное поражение (прямое повреждение легочной ткани и других органов) и дестабилизирует сопутствующую патологию, будут доминировать в медицинской практике в последующие годы. В этой связи медицинская реабилитация должна стать важной составляющей оказываемой медицинской помощи больным с COVID-19.

### **Начиная реабилитацию больных с COVID-19, необходимо учитывать следующее:**

- реабилитация больных с COVID-19 должна сопровождать лечебный процесс;
- функциональные и патологические нарушения разной степени выраженности могут встречаться у больных при любом течении COVID-19; у больных с тяжелыми/крайне тяжелыми формами COVID-19 наблюдаются наиболее выраженные отрицательные изменения из-за последствий интенсивной терапии (синдрома последствий интенсивной терапии – ПИТ-синдрома) и пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ);
- функциональные нарушения жизненно важных систем организма могут сохраняться длительное время после ликвидации острого инфекционно-воспалительного процесса и разрешения вирусной пневмонии;
- ПИТ-синдром и другие осложнения COVID-19, длительная иммобилизация, мультиморбидность, пожилой возраст могут замедлять темпы функционального восстановления больного, что будет требовать более длительной реабилитации;
- диффузное альвеолярное повреждение легких разной степени вследствие репликации вируса SARS-CoV-2 в эпителиальных клетках трахеи, бронхов и альвеолоцитах развивается при всех вариантах течения COVID-19, но при легких формах заболевания изменения ткани легких будут минимальными [8];
- при COVID-19 патологические процессы в ткани легкого приводят к серьезным нарушениям функции легких по рестриктивному типу, снижению растяжимости легочной ткани и дисфункции дыхательных мышц (в первую очередь инспираторных мышц); в большинстве случаев наблюдается сухой непродуктивный кашель, что важно учитывать при выборе техник респираторной реабилитации;
- в период физической реабилитации больные должны иметь доступ к кислородотерапии (по требованию), в первую очередь больные, ранее получавшие респираторную поддержку или имеющие к ней клинические показания.

**Цель реабилитации больных, выживших после COVID-19**, – восстановление функции внешнего дыхания, транспорта и утилизации кислорода работающими тканями/органами, снижение выраженности одышки, поддержание сердечно-сосудистой системы и уменьшение риска ССО, восстановление мышечной силы, физической работоспособности и повседневной активности, улучшение качества жизни и психологического статуса больного, возвращение его в социум (общество).

**Реабилитационные проблемы больных с COVID-19, которые необходимо решать, связаны со следующими изменениями:**

- нарушением перфузии легких, газообмена и бронхиального клиренса;
- последствиями пребывания в ОРИТ (ПИТ-синдром): вынужденной иммобилизацией (постельным режимом), полинейромиопатией и полиней-

ропатией критических состояний, миопатией, постинтубационной дисфагией, тугоподвижностью и контрактурами суставов;

- нарушениями баланса и равновесия;
- общей мышечной слабостью, потерей объема мышечной массы и силы мышц (дисфункцией периферических мышц), гиподинамией и снижением физической работоспособности;
- слабостью дыхательных мышц, в первую очередь инспираторных мышц, с возможным развитием атрофии диафрагмы, ведущей к ее дисфункции;
- нарушением функции сердечно-сосудистой системы, нестабильностью гемодинамических параметров, риском тромбозов и тромбоемболий, недостаточным контролем кардиоваскулярных факторов риска;
- нутритивной недостаточностью, нарушением режима полноценного и сбалансированного питания;
- нарушением сна и сознания (другие когнитивные расстройства) [9];
- психоэмоциональными расстройствами (депрессией, тревожными расстройствами, составляющими около 60% всех психических расстройств) [10].

Перечисленные реабилитационные проблемы могут существенно ограничить разные сферы жизни больного с COVID-19 в самообслуживании, мобильности, бытовых условиях, коммуникации, межличностных взаимоотношениях.

### Этапы реабилитации больных с COVID-19

Реабилитация больных с COVID-19 строится на основе трехэтапной системы с большим акцентом на II и III этапы. I этап реабилитации – ранняя реабилитация, начиная с ОРИТ и профильного (инфекционного) отделения стационара, куда переводятся больные с COVID-19. Это важный этап, реализация которого позволяет минимизировать осложнения вирусного заболевания, предотвратить последствия ПИТ-синдрома и ускорить восстановление физического и психического состояния больного. II этап реабилитации – ранняя стационарная реабилитация в специализированном стационарном отделении медицинской реабилитации, организованная с учетом соблюдения противоэпидемических требований (изоляция пациентов в палатах, отказ от групповых занятий и переход на дистанционную форму общения с больным). III этап реабилитации – поздняя амбулаторная реабилитация (в условиях отделения поликлиники), где рекомендуется более широкое применение контролируемых дистанционных телемедицинских технологий, обучающих видеороликов, брошюр [11].

### Особенности организации реабилитации при COVID-19

Поскольку при COVID-19 встречается мультисистемное поражение, то к реабилитации больных с коронавирусной инфекцией целесообразно привлекать мультидисциплинарную команду. В первую очередь это касается больных, перенесших инфекцию в тяжелой и среднетяжелой форме, с пост-COVID-19-осложнениями и органной недостаточностью, сопутствующими ССЗ, цереброваскулярными и другими хроническими заболеваниями, ожирением, СД, пожилых.

Реабилитационная помощь должна ориентироваться на конкретного больного и фокусироваться на его индивидуальных проблемах и потребностях

[12]. Индивидуальный план реабилитационных мероприятий, составленный при участии специалистов мультидисциплинарной команды, должен учитывать тяжесть заболевания, степень повреждения легочной ткани, сердца, сосудов и других органов, последствия лечения (пребывания на инвазивной вентиляции легких), физические, нейрокогнитивные и психологические нарушения, состояние опорно-двигательного аппарата, снижение массы тела и мышечной массы, нутритивный статус, наличие таких симптомов, как утомляемость, астения и миалгии (пост-COVID-19-синдрома с хронической утомляемостью), а также желания и цели самого больного.

В настоящее время активно начинается процесс формирования реабилитационных программ, которые в дальнейшем необходимо апробировать на практике в условиях конкретных отдельных центров. Уже становится очевидным, что при создании программ реабилитации следует исходить из синдромального подхода. Это позволит применить максимально необходимое количество реабилитационных методов для коррекции функциональных и патологических нарушений у конкретного больного. Исходя из известных на сегодняшний день представлений о патогенезе органных повреждений, ассоциированных с SARS-CoV-2, программы реабилитации должны:

- основываться на комплексном подходе и персонализированном выборе реабилитационных технологий/методов для конкретного больного;
- адаптироваться к индивидуальным потребностям больного в отношении частоты, интенсивности, типа и времени проведения вмешательств;
- составляться с фокусом на восстановление наиболее поврежденных функций организма больного;
- учитывать регресс клинических симптомов и признаков пневмонии при компьютерной томографии (КТ), кардиологических, неврологических и психологических нарушений;
- включать на каждом из 3 этапов мероприятия по восстановлению функции внешнего дыхания, а при сопутствующих ССЗ или кардиоваскулярных осложнениях – меры по восстановлению и/или поддержанию сердечно-сосудистой системы.

Очень важно помнить, что при любом реабилитационном вмешательстве имеется высокий риск передачи инфекции, так как пациенты могут выделять аэрозоль при проведении процедур. Вот почему так важно соблюдать противоэпидемические требования, обеспечить медицинский персонал средствами индивидуальной защиты, разделять реабилитационное оборудование для инфицированных и неинфицированных, обеспечивая его санитарную обработку [13].

### Сроки начала реабилитации больных с COVID-19 и противопоказания

При решении вопроса о сроках начала реабилитации важно объективно оценить клиническое состояние больного, время от начала заболевания до появления одышки, показатель сатурации кислорода в крови ( $SpO_2$ ), динамику изменений в легких по данным КТ или ультразвукового исследования, а также исключить противопоказания для проведения реабилитации (физической реабилитации), представленные в табл. 1.

В остром периоде COVID-19 респираторная реабилитация и лечебная гимнастика не показаны тяжелым и критическим больным, если их клиническое состояние остается нестабильным или прогрессивно ухудшается. При старте реабилитации следует ори-

**Таблица 1. Противопоказания к физической реабилитации и расширению режима двигательной активности больных с тяжелым/крайне тяжелым и среднетяжелым течениями COVID-19 на I и II этапах реабилитации – в ОРИТ, инфекционном и реабилитационном стационарных отделениях (адаптировано [11, 13–16])**

Показатели	Противопоказания	
	I этап – ОРИТ	I этап (инфекционное стационарное отделение), II этап (реабилитационное стационарное отделение)
Температура тела, °C	>38,0	>37,5
SpO <sub>2</sub> , %	<93 на кислородотерапии	<95
ЧДД, в минуту	>30 и <10	>25 и <10
АД, мм рт. ст.	САД<90 и >180	САД<90 и >160
	ДАД<60 и ДАД>110	ДАД<60 и ≥100
ЧСС, уд/мин	>120 и <50	>100 и <60
Ритм сердца	Частая желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия, ускоренный идиовентрикулярный ритм (>40 в минуту) и другие жизнеугрожающие аритмии	
Проводимость сердца	Атриовентрикулярная блокада 2–3-й степени, синдром Фредерика (без имплантированного кардиостимулятора)	
Нестабильность состояния больного	• Отрицательная динамика клинических, лабораторных, инструментальных показателей	
	• Нарастание площади (в течение 24–48 ч более чем на 50%) инфильтративных изменений по данным КТ или ультразвукового исследования	
	• Ухудшение клинической симптоматики: усиление одышки, появление или усиление болевого синдрома, снижение уровня сознания, развитие новых симптомов	
	• Нестабильная гемодинамика	
Сопутствующие заболевания/состояния	Высокий риск осложнений при вертикализации и физическом напряжении, острые ТЭЛА и тромбоз периферических сосудов, острая стадия повреждения миокарда, ОКС давностью менее 24 ч, СН IV ФК, подтвержденная острая/подострая аневризма левого желудочка, аневризма аорты, выраженный стеноз аортального клапана, кровотечение, неконтролируемый СД, плеврит, пневмоторакс, неуправляемый/непродуктивный кашель и др.	
Уровень сознания или седации	По шкале возбуждения-седации Ричмонда (RASS, Richmond Agitation-Sedation Scale) >2 баллов (больной возбужден, агрессивен) [17]	Снижение уровня сознания на 1 балл и более
Примечание. ДАД – диастолическое АД, САД – систолическое АД.		

ентироваться на выраженность интоксикации у больного (признаки лихорадки), степень кардиореспираторной декомпенсации и риск возможных тромбоэмболических осложнений. Реабилитация начинается по завершении острой фазы COVID-19 (у крайне тяжелых/тяжелых больных – только после разрешения острой фазы ОРДС) при стабилизации клинического состояния больного и показателей гемодинамики, но не ранее 7–10-го дня от даты постановки диагноза/появления симптомов. У больных с тяжелым течением COVID-19, пожилого возраста (≥70 лет), с ожирением, СД, инфарктом миокарда и инсультом в анамнезе, другими ССЗ, органной недостаточностью 1 или более органов к определению срока начала реабилитации следует подходить очень осторожно. Высказывается мнение, что наиболее перспективными для медицинской реабилитации (особенно респираторной) будут первые 2 мес после острого периода новой коронавирусной инфекции, т.е. это период терапевтического окна [18]. Больным с легкой формой COVID-19 рекомендуется реабилитация в домашних условиях, которая может начинаться с 8–10-го дня с момента появления симптомов, если прошло не менее 24 ч с момента исчезновения лихорадки без приема жаропонижающих препаратов, при отсутствии других симптомов, связанных с COVID-19, и противопоказаний [16, 19].

### Мониторинг реабилитационных мероприятий при COVID-19 и «стоп-сигналы»

В течение всего периода реабилитации необходимо проводить непрерывный мониторинг эффективности и безопасности реабилитационных мероприятий, основанный на жалобах больного, динамике клинических симптомов (особенно появление или усугубление степени одышки и выраженности

кашля), измерении температуры тела, уровня SpO<sub>2</sub> в крови методом пульсоксиметрии, частоты дыхательных движений (ЧДД), частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД).

Все реабилитационные мероприятия (лечебную гимнастику, физические нагрузки, расширение режима двигательной активности) рекомендуется прекращать немедленно при появлении «стоп-сигналов» (табл. 2). Показатель SpO<sub>2</sub> необходимо оценивать до начала занятия лечебной физкультурой (ЛФК), в процессе и после ее окончания. При снижении SpO<sub>2</sub> менее 90% (у больных хронической обструктивной болезнью легких и другими сопутствующими хроническими заболеваниями легких – менее 88%) следует рассмотреть выполнение дыхательных/физических упражнений и тренировки в условиях оксигенотерапии или респираторной поддержки. После окончания лечебной гимнастики/тренировки уровень SpO<sub>2</sub> может снижаться, но не более чем на 4% от исходного с возвратом к исходному значению в течение 5 мин. Желательно поддерживать уровень SpO<sub>2</sub> в период лечебной гимнастики/тренировки выше 93% (лучше на уровне 95%), а при сопутствующих хронических заболеваниях легких – в диапазоне 90–92% [20, 21]. Важно помнить: чем выше уровень сатурации кислорода в конце лечебной гимнастики/тренировки, тем они эффективнее. Выраженность одышки в период физической реабилитации можно оценивать по шкале Борга: индекс одышки не должен превышать 3 баллов (по 10-балльной шкале).

На III амбулаторном этапе реабилитации больные, перенесшие COVID-19, могут продолжать тренировки при ЧСС покоя <100 уд/мин, уровне АД>90–139/60–89 мм рт. ст. и SpO<sub>2</sub>>95%. Рекомендовать больному приостановить занятия лечебной гимнастикой или физическую тренировку и обратиться

**Таблица 2. Показания к прекращению физической реабилитации и расширению режима двигательной активности больных с тяжелым/крайне тяжелым и среднетяжелым течением COVID-19 на I и II этапах реабилитации – в ОРИТ, инфекционном и реабилитационном стационарных отделениях (адаптировано [11, 13, 16, 18])**

Показатели	Критерии прекращения физической реабилитации – «стоп-сигналы»	
	на I этапе реабилитации	на II этапе реабилитации
Температура тела, °C	Нарастание гипертермии в течение дня (>37,5)	
SpO <sub>2</sub> , %	<93	
	Или десатурация на 4% от исходного уровня по данным пульсоксиметрии без кислородной поддержки, возникновение потребности в кислородной поддержке	
ЧДД, в минуту	>30	
ЧСС, уд/мин	ЧСС > 100, или повышение ЧСС более 50% от исходной величины, или снижение ЧСС при нагрузке	
АД, мм рт. ст.	САД < 90 и > 180; ДАД > 110; или снижение от исходного: САД на ≥ 20, ДАД на ≥ 10, среднего АД на ≥ 15	
Электрокардиография	Появление ишемических изменений или их нарастание	
Клинические симптомы	Признаки диафрагмальной дисфункции (участие в акте дыхания вспомогательной дыхательной мускулатуры, парадоксальное дыхание – «абдоминальный парадокс»), жизнеугрожающие нарушения ритма сердца, появление или усиление одышки (в том числе одышки при наклоне туловища вперед – бендопноэ), развитие болевого синдрома в грудной клетке, усиление кашля, головокружение, головная боль, потеря равновесия, тошнота, рвота, снижение уровня сознания	
Внешние признаки плохой переносимости нагрузки	Бледность, тремор, избыточное потоотделение, цианоз	
Желание пациента	Отказ пациента от продолжения занятия	

к врачу – при повышении температуры тела >37,2°C, появлении или усилении респираторных симптомов (сильного кашля), выраженной усталости, дискомфорте или болях в грудной клетке, затрудненном дыхании, головокружении, головной боли, помутнении зрения, сердцебиении, потливости, потери равновесия и отсутствии облегчения после отдыха [22].

При реабилитации в условиях дома (на III этапе) больным следует рекомендовать вести дневник самоконтроля с регистрацией ЧСС, АД, уровня SpO<sub>2</sub>, глюкозы крови (при наличии СД).

Перечисленные «стоп-сигналы» при физической реабилитации не являются противопоказанием к психологической реабилитации, нутритивной поддержке, обучению больных и иным реабилитационным мероприятиям, не связанным с дыхательными и физическими упражнениями.

### Аспекты реабилитации при COVID-19

Выделяют несколько аспектов реабилитации больных с COVID-19: медицинский, физический, образовательный и психологический. Медицинский аспект состоит из обследования, оценки клинического состояния больного, выявления и коррекции традиционных кардиоваскулярных факторов риска, соответствующей лекарственной терапии. Психологический аспект реабилитации связан с необходимостью психологической адаптации больного к перенесенной болезни, повышения его устойчивости к стрессовым ситуациям, проведением при необходимости лечения тревожно-депрессивных расстройств. Психологическая помощь оказывается всем заболевшим коронавирусной инфекцией начиная с I этапа реабилитации. Необходимо рано выявлять пациентов с высоким уровнем тревоги и тревожными расстройствами.

### Физическая реабилитация

В рамках физической реабилитации выделяют дыхательную гимнастику (статические, динамические дыхательные упражнения, начиная со II этапа – инспираторный тренинг с применением дыхательных тренажеров), общеукрепляющие упражнения с вовлечением мелких/средних групп мышц, упражне-

ния на расслабления мышц, резистивные/силовые и динамические упражнения/тренировки. На этапе ОРИТ применяется позиционная терапия (в том числе проп-позиция – положение лежа на животе у больных с ОРДС и тяжелой дыхательной недостаточностью для оптимизации оксигенации), постуральная коррекция, ранняя мобилизация больного (пассивные, частично пассивные и активные движения во всех суставах) и вертикализация [13]. Первоначально делается акцент на тренировку мышц наиболее ослабленных и функционально значимых для обеспечения вертикального положения и локомоций больного.

Физическая реабилитация на ранних сроках болезни начинается с простых гимнастических упражнений, выполняемых в медленном темпе с периодами отдыха между упражнениями, в исходном положении больного лежа. По мере стабилизации клинического состояния больного темп и продолжительность физических упражнений постепенно увеличиваются (первоначально за счет числа повторений упражнений), комплексы лечебной гимнастики усложняются (изменяется исходное положение больного – сидя, стоя, включаются сложные упражнения, применяются гимнастические предметы и др.). На поздних этапах физические упражнения выполняются в среднем темпе и поточным методом (без пауз между упражнениями), присоединяются регулярные физические тренировки (динамические аэробные и резистивные нагрузки). Важно помнить, что у больных групп риска, с тяжелыми формами COVID-19 или массивными повреждениями легких даже малая физическая нагрузка (дыхательное упражнение, физическое напряжение, расширение режима двигательной активности) может быстро приводить к падению SpO<sub>2</sub> в крови и истощению больного, что ведет к ухудшению его клинического состояния.

На ранних этапах (после острого периода, стабилизации состояния и гемодинамических и дыхательных параметров при отсутствии противопоказаний) предпочтительна респираторная реабилитация с комплексами лечебной гимнастики и физическими упражнениями на разные группы мышц.

## Респираторная реабилитация

Особенно на ранних этапах реабилитации больных с COVID-19 важно не допускать перегрузки респираторной системы (не рекомендуется интенсивная дыхательная гимнастика и/или санации дыхательных путей – применение дренажных упражнений допускается строго по показаниям). Важно восстановить правильный дыхательный паттерн – обучить больного самостоятельному контролю глубины и продолжительности фаз дыхания для уменьшения нагрузки на дыхательную систему: медленный (плавный) вдох носом (на раз-два-три) и медленный (плавный) выдох ртом с небольшим сопротивлением через сомкнутые губы (на раз-два-три-четыре), выдох длиннее, чем вдох [23]. Статические дыхательные упражнения с участием только основных дыхательных мышц – диафрагмы, внутренних и наружных межреберных мышц – «нижнегрудное/диафрагмальное дыхание» при полном расслаблении других мышц туловища и конечностей – применяются при тяжелом поражении легких, но только после стабилизации клинического состояния и при отсутствии противопоказаний к реабилитации. Динамические дыхательные упражнения включаются в каждое занятие лечебной гимнастики на более поздних сроках реабилитации. Методы/техники, направленные на очищение дыхательных путей и удаление бронхиального секрета, следует применять строго по показаниям (у больных с мокротой и нарушением ее отделения) [24]. В комплекс реабилитации целесообразно включать упражнения на мышечное растяжение грудной клетки и поддержание ее гибкости (стретчинг-методы).

## Резистивные тренировочные нагрузки

Резистивные нагрузки включают: силовые упражнения с применением разных силовых предметов (эластичной ленты-эспандера, гантелей, утяжелителей или медболов), упражнения с собственной массой тела, упражнения с произвольным напряжением мышц, упражнения на тренажерах. Действие этих упражнений направлено на повышение силы и выносливости дыхательной мускулатуры, основных мышц верхней (бицепса, трехглавой мышцы плеча, большой грудной мышцы) и нижней (ягодичной, четырехглавой, передней большеберцовой мышцы и икроножных мышц) групп и в целом всей скелетной мускулатуры. Следует отметить, что верхняя группа мышц участвует в акте дыхания, поэтому для улучшения дыхательной функции их необходимо тренировать. Резистивные упражнения способствуют наращиванию тощей массы тела и локальной мышечной силы только тренируемой мышцы.

Резистивные тренировки проводятся осторожно, под контролем специалиста по физической и реабилитационной медицине, исходя из впадающего режима с постепенным повышением их интенсивности: от очень легкой <30% от 1 повторного максимума – 1ПМ (максимальной нагрузки, которую больной продемонстрировал в 1 попытке, – например, поднял вес, выполнил тесты для объективной оценки силы мышц) до легкой – 30–49%, а при хорошей переносимости – до умеренной (50–70% от 1ПМ) [25]. Силовые упражнения для конечностей начинают с 5 повторов, далее 7 повторов и затем 8–12 повторов (в среднем 1–3 подхода, между подходами 2 мин отдыха), 2–3 раза в неделю с постепенным увеличением силового компонента (например, на 2–5–10% еженедельно) [26]. В острую фазу вирусной болезни силовые упражнения не показаны [15]. Все силовые упражнения сочетаются с упражнениями на релаксацию и/или дыхательными упражнениями.

## Динамические физические упражнения/тренировки

Активные физические упражнения (первоначально в виде циклической тренировки малой интенсивности) включаются в программу физической реабилитации больного с COVID-19 на более поздних этапах: тренировка на велотренажере (в положении лежа на спине – прикроватный эргометр или сидячем положении) или тредмиле, ходьба по палате, ходьба на месте, в том числе с дополнительными средствами опоры, степ-тренировка – ходьба на степ-платформе, ходьба по лестнице, дозированная ходьба, прогулочная ходьба как средство лечебной физической культуры.

На старте физической реабилитации рекомендуются физические нагрузки низкой интенсивности – на уровне 1–3 метаболических единиц или в эквиваленте физического усилия 3 балла и менее по модифицированной 10-балльной шкале Борга или индекса одышки 3 балла и менее по шкале одышки Борга. В последующем расчет объема тренирующей нагрузки основывается на ее индивидуальной переносимости больным. Переносимость нагрузки определяется доступными функциональными тестами (начиная со II этапа реабилитации). Объем – длительность и интенсивность – тренирующей нагрузки рекомендуется увеличивать постепенно.

Можно полагать, что COVID-19 будет способствовать росту числа нуждающихся в кардиореабилитации как из-за обострения общих ССЗ, так и вследствие развития новых ССО на фоне вирусной инфекции [27]. Проблемы, возникшие при разработке программ реабилитации у больных с COVID-19 и сопутствующими ССЗ/ССО, можно решить посредством адаптации программ традиционной кардиореабилитации. Такие специальные программы кардиореабилитации должны учитывать индивидуальные особенности (степень дисфункции дыхательной системы, кардиологические и другие осложнения, психологическое состояние) и потребности больного, соответствовать его функциональным (физическим) возможностям, не вызывать каких-либо болевых ощущений и дискомфорта (соблюдать принцип осторожного подхода к определению начальной интенсивности физических упражнений/нагрузок).

Рекомендации по выбору интенсивности тренирующей нагрузки в зависимости от клинического течения COVID-19 на разных этапах реабилитации у больных с сопутствующими ССЗ представлены в табл. 3.

Степ-тренировка (ходьба на степ-платформе, ходьба по лестнице) используется на II и III этапах реабилитации по самочувствию больного и переносимости им данного вида тренировки (при отсутствии ограничений со стороны опорно-двигательного аппарата). Степ-тренировка – это подъем на ступеньку определенной высоты в заданном темпе. Степ-платформа представляет собой ярусное устройство, позволяющее регулировать высоту (от 10 до 25 см) и, следовательно, объем тренировочной нагрузки. Степ-тренировка может выполняться с использованием ступенек лестницы. Главное – придерживаться правила: чем больше масса тела и ниже функциональный класс (ФК) больного, тем меньше высота ступеньки (табл. 4).

Дозированная ходьба – предпочтительный и безопасный (с точки зрения риска развития сердечно-легочных осложнений и ортопедического риска при правильном выборе маршрута) метод физической тренировки в домашних условиях и в контролируе-

**Таблица 3. Рекомендуемая интенсивность тренирующей нагрузки в зависимости от клинического течения COVID-19 на разных этапах реабилитации у больных с сопутствующими ССЗ**

Этап реабилитации/ Клиническое течение болезни	Уровень физической нагрузки или физического усилия		
	Процент ЧСС от ЧСС максимальной на высоте предельно переносимой нагрузки	по шкале Борга 0–10, баллы	по шкале Борга 6–20, баллы
<b>Тяжелое течение</b>			
I	–	<1–2	6–8
II	30→40	3→4	6–8→9–10
III	40→50→60	4→5→6	10–11→12–13
<b>Среднетяжелое течение</b>			
I	–	3	6–8
II	40→50	4→5	10→11
III	50–60	5–6	12–13
<b>Легкое течение</b>			
Подострая стадия болезни	–	3	8–9
III, период восстановления	50–60	5–6	12–13→14

Примечание. Данные представлены на старте тренировки с переходом на другой уровень (→) нагрузки при хорошей переносимости.

**Таблица 4. Высота ступени лестницы, рассчитанная в соответствии с массой тела (кг) и ФК, для больного с ИБС (Д.М. Аронов, 1988)**

ФК больного	Масса тела, кг																
	60–63	64–65	66–67	68–69	70–71	72–73	74–75	76–77	78–79	80–83	84–87	88–89	90–91	92–93	94–95	96–97	98–101
Высота ступени лестницы, см																	
I	28	19	18	18	17	24	23	22	22	21	20	19	19	18	18	18	17
II	20	19	18	18	17	17	16	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12
III	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5

**Таблица 5. Физические тренировки на II и III этапах реабилитации у больных с ССЗ при разном клиническом течении COVID-19**

Этап реабилитации/виды тренировочных нагрузок	Клиническое течение COVID-19		
	тяжелое	среднетяжелое	легкое
<b>II этап</b>			
			период восстановления
Дозированная ходьба, м	200–300	400–800	800–1200
Темп ходьбы, шаги в минуту	60–70	70–80	80–90
Прогулки, м	500–1000 (в 2–3 приема)	1000–1500 (в 2–3 приема)	1500–2000 (в 2–3 приема)
Велотренажер, мин	10–15	15–20	20
Комплекс ЛФК			
<b>III этап (подготовительный/основной период)</b>			
Дозированная ходьба, м	500–800/до 1200	1000–1500/до 2000	1500–2000
Темп ходьбы, шаги в минуту	70–80/80–90	80–90/90–100	90–100/до 110
Прогулки, м	1500–2000/до 3000 (в 2–3 приема)	2000–3000/до 5000 (в 2–3 приема) в основной период – периоды ускорений	3000–5000/6000–8000 (в 2–3 приема) периоды ускорений
Велотренажер, мин	15–20/до 25	20–25/до 30	25–30
Комплекс ЛФК			

мых программах реабилитации [28]. Занятия дозированной ходьбой не требуют особого умения, оснащения и оборудования. Рост ЧСС при нагрузке не должен превышать 10–12 уд/мин, а SpO<sub>2</sub> не должна быть ниже 90–93%. Темп ходьбы осваивается постепенно – первые 3–4 дня уходят на овладение навыками ритмичной ходьбы, согласованной с равномерным дыханием. Примерный ритм таков: 2–3 шага – вдох, 4–6 шагов – выдох. Начинать дозированную ходьбу следует с коротких интервалов, например дозированной ходьбы по 2 мин в оптимальном темпе, потом отдых в течение 1 мин с повторением 4–6 раз (общая продолжительность ходьбы до 8–12 мин). При хорошей переносимости каждые 3–5 дней постепенно увеличивать продолжительность дозированной ходьбы, например на 1 мин. Оптимальный темп дозированной ходьбы для каждого больного можно рассчитать по формуле Д.М. Аронова [28]:

$TX=0,042 \times M + 0,15 \times ЧСС + 65,5$ , где TX – искомым темп ходьбы (шаги в минуту), M – максимальная нагрузка при пробе велоэргометрии в кгм/мин (нагрузку в Вт умножаем на 6), ЧСС – ЧСС на максимальной нагрузке при ВЭМ-пробе. За величину M принимают мощность последней ступени нагрузки в том случае, если больной выполнил ее в течение 3 мин и более. Если же нагрузка прекращена на 1, 2-й минуте данной ступени, то в качестве величины M используют значение мощности предыдущей ступени нагрузки.

Максимально допустимый темп тренировочной ходьбы для больных ориентировочно составит +10 шагов в минуту к величине, вычисленной по формуле Д.М. Аронова. Один из простых способов определения и контроля темпа ходьбы, который может быть рекомендован, – это разговорный тест – способный больного разговаривать во время тренировочной ходьбы [29]. В табл. 5 представлены виды

тренировочных нагрузок на II и III этапах реабилитации у больных с ССЗ при разном клиническом течении COVID-19.

При проведении трехэтапной кардиореабилитации больным с инфекцией COVID-19, осложненной ОКС (инфарктом миокарда) или проведением коронарного шунтирования, необходимо ориентироваться на рекомендации Российского общества кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики [30, 31].

### Образовательный аспект реабилитации

Обучение больного (и его родственников) играет ключевую роль в любой программе реабилитации и формировании его позитивной мотивации. Больного необходимо обучить здоровому образу жизни (отказу от курения, принципам здорового питания, устойчивости к стрессу, повышению бытовой активности), ознакомить с основами физиологии и анатомии дыхательной и сердечно-сосудистой системы, обсудить пути заражения и передачи COVID-19, профилактику возможных последствий болезни, разъяснить важность приверженности рекомендациям врача, лекарственной терапии и реабилитации. Пациента необходимо научить самоконтролю состояния и безопасности тренировок, ведению дневника тренировок. В процессе обучения больной должен освоить элементы лечебной гимнастики (особенно дыхательной гимнастики) и программы домашних физических тренировок [32]. Пациентов с гиперпродукцией бронхиального секрета нужно обучить методам бронхиального клиренса и «кашлевому этикету». Для обучения пациентов оптимально использовать цифровую и/или письменную информацию.

### Заключение

Пациенты с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) будут нуждаться в реабилитации, цель которой – нормализация жизненно важных функций, профилактика осложнений и улучшение качества жизни пациентов. В этой связи необходима разработка клинических и методических рекомендаций по оказанию реабилитационной помощи больным с COVID-19. Развитие кардиологических осложнений при COVID-19 и увеличение числа кардиологических больных, перенесших коронавирусную инфекцию в тяжелой или среднетяжелой форме, актуализируют вопрос адаптации традиционных кардиореабилитационных программ к новым условиям. Медицинская реабилитация больных, перенесших COVID-19, должна включать все компоненты реабилитационной помощи: медицинский, физический, обучающий и психологический.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### Литература/References

1. Johns Hopkins Coronavirus Research Center. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. Brugliera L, Spina A, Castellazzi P et al. Rehabilitation of COVID-19 patients. *J Rehabil Med* 2020; 52 (4): jrm00046. DOI: 10.2340/16501977-2678
3. Ruan Q, Yang K, Wang W et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuban, China. *Intensive Care Med* 2020; 46: 846–8. DOI: 10.1007/s00134-020-05991-x
4. Guan W-J, Liang W-H, Zhao Y et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with Covid-19 in China: A Nationwide Analysis. *Eur Respir J* 2020. DOI: 10.1183/13993003.00547-2020
5. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M et al. Presenting characteristics, Comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized With COVID-19 in the New York City area. *JAMA* 2020; 323 (20): 2052–9. DOI: 10.1001/jama.2020.6775
6. Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И., Арутюнов А.Г. и др. Международный регистр «Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2 (АКТИВ SARS-CoV-2)»: анализ 1000 пациентов. *Рос. кардиол. журн.* 2020; 25 (11): 4165. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4165  
[Arutyunov G.P., Tarlovskaya E.I., Arutyunov A.G. et al. International register “Dynamics analysis of comorbidities in SARS-CoV-2 survivors” (AKTIV SARS-CoV-2): analysis of 1,000 patients. *Russian Journal of Cardiology.* 2020; 25 (11): 4165. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4165 (in Russian).]
7. Inciardi RM, Adamo M, Lupi L et al. Characteristics and outcomes of patients hospitalized for COVID-19 and cardiac disease in Northern Italy. *Eur Heart J* 2020; 41: 1821–9. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa388
8. Самсонова М.В., Михалева Л.М., Черняев А.Л. и др. Патологическая анатомия легких при COVID-19: атлас. Под ред. О.В. Зайратьянца. М.–Рязань: Рязанская областная типография, 2020.  
[Samsonov M.V., Misbaleva L.M., Chernyev A.L. et al. Pathological anatomy of the lungs by COVID-19: atlas. Ed. O.V. Zairatyants. Moscow–Ryazan: Ryazan regional printing house, 2020 (in Russian).]
9. Khan F, Amatya B. Medical rehabilitation in pandemics: towards a new perspective. *J Rehabil Med* 2020; 20: jrm00043. DOI: 10.2340/16501977-2676
10. Xiang YT, Zhao YJ, Liu ZH et al. The COVID-19 outbreak and psychiatric hospitals in China: managing challenges through mental health service reform. *Int J Biol Sci* 2020; 16 (10): 1741–4. DOI: 10.7150/ijbs.45072
11. Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Батыева Т.Т. и др. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации МЗ РФ. Версия 2 от 31.07.2020. С. 150. [https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai/ai/doc/461/attach/28052020\\_Preg\\_COVID-19\\_v1.pdf](https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai/ai/doc/461/attach/28052020_Preg_COVID-19_v1.pdf) ISBN 150  
[Ivanova G.E., Balandina I.N., Batisheva T.T. et al. Medical Rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19). Temporary guidelines of the Ministry of health of the Russian Federation. Version 2 (31.07.2020); p. 150. [https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai/ai/doc/461/attach/28052020\\_Preg\\_COVID-19\\_v1.pdf](https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai/ai/doc/461/attach/28052020_Preg_COVID-19_v1.pdf). ISBN 150 (in Russian).]
12. Sheehy LM. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill* 2020; 6 (2): e19462. DOI: 10.2196/19462
13. Thomas P, Balduin 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.jpbphys.2020.03.011
14. Белкин А.А., Авдюнина И.А., Варако Н.А. и др. Реабилитация в интенсивной терапии. Клинические рекомендации. *Вестн. восстанов. медицины.* 2017; 2 (78): 139–43.  
[Belkin A.A., Alasbeev A.M., Varako N.A. et al. Rehabilitation in intensive care. *Clinical guidelines.* *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2017; 2 (78): 139–43 (in Russian).]
15. Tingbo L, Hongliu C, Yu C et al. Handbook of COVID-19 prevention and treatment. 2020. [http://education.almazovcentre.ru/wp-content/uploads/2020/03/Spravochnik\\_po\\_profilaktike\\_i\\_lecheniju\\_COVID\\_19.pdf](http://education.almazovcentre.ru/wp-content/uploads/2020/03/Spravochnik_po_profilaktike_i_lecheniju_COVID_19.pdf)
16. Zhao H-M, Xie Y-X, Wang C. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with COVID-19. Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Respiratory Rehabilitation Committee

- of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine Rehabilitation. *Chin Med J* 2020 DOI: 10.1097/CM9.0000000000000848
17. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166 (10): 1338–44.
  18. Bartlo P, Bauer N. Pulmonary rehabilitation post-acute care for Covid-19 (PACER). 2020. [https://youtube/XjY\\_7O3Qpd8](https://youtube/XjY_7O3Qpd8)
  19. Centers for Disease Control and Prevention. Discontinuation of Isolation for persons with COVID-19 not in healthcare settings (Interim Guidance). 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/disposition-in-home-patients.html>
  20. Yang L-L, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) *Chronic Dis Transl Med* 2020; 6: 79–86. DOI: 10.1016/j.cdtm.2020.05.002
  21. Авдеев С.Н., Царева Н.А., Мерзжоева З.М. и др. Практические рекомендации по кислородотерапии и респираторной поддержке пациентов с COVID-19 на дореанимационном этапе. *Пульмонология*. 2020; 30 (2): 151–63. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163 [Avdeev SN, Tsareva NA, Merzhoeva ZM. et al. Practical guidelines for oxygen therapy and respiratory support for patients with COVID-19 in the pre-life support. *Pul'monologiya*. 2020; 30 (2): 151–63. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163 (in Russian)]
  22. Cheng Y-Y, Chen C-M, Huang W-C et al. Rehabilitation programs for patients with CoronaVirus Disease 2019: consensus statements of Taiwan Academy of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Formos Med Assoc* 2020. DOI: 10.1016/j.jfma.2020.08.015
  23. Мещерякова Н.Н., Белевский А.С., Кулешов А.В. Легочная реабилитация пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19 (клинические примеры). *Пульмонология*. 2020; 30 (5): 715–22. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-715-722 [Meshcheryakova NN, Belevsky AS, Kuleshov AV. Pulmonary rehabilitation of patients with coronavirus infection COVID-19, clinical examples. *Pul'monologiya*. 2020; 30 (5): 715–22. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-715-722 (in Russian)]
  24. 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): 1285. DOI: 10.4081/monaldi.2020.1285
  25. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43 (7): 1334–59. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb
  26. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C et al.; on behalf of the ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188 (8): e13–64. DOI: 10.1164/rccm.201309-1634ST
  27. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP et al. The Stanford Fall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med* 2020; 54 (16). DOI: 10.1136/bjsports-2020-102596
  28. Бубнова М.Г., Аронов Д.М. Обеспечение физической активности граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья. *Методические рекомендации*. Под ред. С.А. Бойцова. *CardioСоматика*. 2016; 7 (1): 5–50. [Bubnova M.G., Aronov D.M. Ensuring physical activity of citizens with disabilities. *Guidelines*. Ed. by SA. Boytsov. *Cardiosomatics*. 2016; 7 (1): 5–50 (in Russian)]
  29. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA* 2018; 12. DOI: 10.1001/jama.2018.14854
  30. Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Барбараш О.Л. и др. Национальные российские рекомендации по острому инфаркту миокарда с подъемом сегмента ST ЭКГ: реабилитация и вторичная профилактика. *Рос. кардиол. журн*. 2015; 20 (1): 6–52. DOI: 10.15829/1560 4071 2015 1 6 52 [Aronov D.M., Bubnova M.G., Barbarash O.L. et al. Acute ST elevation myocardial infarction: rehabilitation and secondary prevention. *National Russian Guidelines*. *Russian Journal of Cardiology*. 2015; 20 (1): 6–52. DOI: 10.15829/1560 4071–2015-1-6-52 (in Russian)]
  31. Бокерия Л.А., Аронов Д.М., Бубнова М.Г. и др. Российские клинические рекомендации. Коронарное шунтирование больных ИБС: реабилитация и вторичная профилактика. *CardioСоматика*. 2016; 7 (3–4): 5–71. [Bokeriya LA, Aronov D.M., Bubnova M.G. et al. Russian clinical guidelines Coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease: rehabilitation and secondary prevention. *Cardiosomatics*. 2016; 7 (3–4): 5–71 (in Russian)]
  32. Макарова М.Р., Лямина Н.П., Сомов Д.А. и др. Физическая реабилитация при пневмонии, ассоциированной с COVID-19. Учебно-методическое пособие. М., 2020. С. 84. <https://www.elebrary.ru/item.asp?id=43055197> [Makarova MR, Lyamina NP, Somov DA et al. Physical rehabilitation for COVID-19 associated pneumonia. *Teaching guide*. Moscow, 2020; p. 84 (in Russian)]

## Информация об авторах / Information about the authors

**Бубнова Марина Геннадьевна** – д-р мед. наук, проф., рук. отд. реабилитации и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний ФГБУ НМИЦ ТПМ. E-mail: mbubnova@gnicpm.ru; ORCID: 0000-0003-2250-5942; SPIN-код: 6733-1430

**Персиянова-Дуброва Анна Леонидовна** – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отд. реабилитации и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний ФГБУ НМИЦ ТПМ. E-mail: apersyanova@gnicpm.ru; ORCID: 0000-0002-8508-5327; SPIN-код: 2134-9520

**Лямина Надежда Павловна** – д-р мед. наук, проф., зав. отд-нием мед. реабилитации ГАУЗ МНПЦ МРВСМ. E-mail: lyana\_n@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6939-3224; SPIN-код: 4347-4426

**Аронов Давид Меерович** – д-р мед. наук, проф., засл. деят. науки РФ, гл. науч. сотр. ФГБУ НМИЦ ТПМ. E-mail: aronovdm@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0484-9805; SPIN-код: 5094-6509

**Marina G. Bubnova** – D. Sci (Med.), Prof., National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. E-mail: mbubnova@gnicpm.ru; ORCID: 0000-0003-2250-5942; SPIN-code: 6733-1430

**Anna L. Persyanova-Dubrova** – Cand. Sci (Med.), National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. E-mail: apersyanova@gnicpm.ru; ORCID: 0000-0002-8508-5327; SPIN-code: 2134-9520

**Nadezhda P. Lyamina** – D. Sci (Med.), Prof., Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine. E-mail: lyana\_n@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6939-3224; SPIN-code: 4347-4426

**David M. Aronov** – D. Sci (Med.), Prof., National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. E-mail: aronovdm@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0484-9805; SPIN-code: 5094-6509

Статья поступила в редакцию / The article received: 28.11.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 19.01.2021