

# Персонализированная реабилитация пациентов после новой коронавирусной инфекции: опыт Республики Марий Эл

Р.Ф.Хамитов<sup>1</sup>, Е.А.Соболева<sup>2</sup> ✉

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 420012, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Бултерова, 49

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение Республики Марий Эл «Медико-санитарная часть № 1»: 424037, Россия, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола, ул. Водопроводная, 83Б

## Резюме

Спустя 2 года с начала пандемии COVID-19 (*COroNaVirus Disease-2019*) все более актуализируются не только задачи диагностики и лечения, но и вопросы реабилитации пациентов на разных сроках после перенесенного заболевания. **Целью** исследования явилась оценка эффективности оригинальных персонализированных программ, нацеленных на восстановление пациентов с COVID-19 в условиях круглосуточного стационара. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ медицинских карт 109 пациентов с COVID-19, госпитализированных в реабилитационное отделение. Реабилитация проводилась командой специалистов (врач физической и реабилитационной медицины, пульмонолог, психиатр), включала персонализированные тренировки на тренажерах (велозергометр, тредмил, мотомед, степпер), лечебную физкультуру, тренировки дыхательной мускулатуры с тренажерами *Threshold IMT (Philips, Нидерланды)*, психотерапию, физиотерапию. **Результаты.** В исследовании участвовали 59 мужчин (54 %) и 50 (46 %) женщин; средний возраст –  $56,54 \pm 11,73$  года. У 41 % обследованных течение COVID-19 было среднетяжелым, у 40 % – тяжелым, у 19 % – крайне тяжелым. В структуре коморбидности регистрировались сахарный диабет (25 %), гипертоническая болезнь (65 %), ишемическая болезнь сердца (22 %). При поступлении пациенты с оценкой 5 баллов (РБ5) по шкале реабилитационной маршрутизации проходили в среднем 110 [40; 248] м в 6-минутном шаговом тесте, больные с оценкой 4 балла (РБ4) – 300 [240; 350] м, 3 балла (РБ3) – 400 [360; 431] м. Различия результатов 6-минутного шагового теста (6-МШТ) в группах с РБ4 и РБ3 были достоверны ( $p < 0,001$ ). В динамике прирост расстояния в 6-МШТ составил 90 м при РБ5, 120 м – при РБ4, 89 м – при РБ3 ( $p = 0,036$  при сравнении РБ3 и РБ4;  $p = 0,007$  при сравнении РБ3 и РБ5). К завершению реабилитационных программ у всех пациентов нормализовались показатели сатурации кислорода. **Заключение.** У пациентов с тяжелым COVID-9 и сопутствующими заболеваниями выявлен хороший реабилитационный потенциал, выражавшийся в повышении толерантности к физической нагрузке и улучшении респираторного статуса. Это позволяет говорить о влиянии на возможности восстановления нарушенных функций организма после тяжелых форм COVID-19.

**Ключевые слова:** COVID-19, мультидисциплинарная реабилитация, исходы реабилитации.

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

**Этическая экспертиза.** В связи с неинтервенционным и ретроспективным характером исследования письменное согласие не было взято.

**Финансирование.** Финансовая поддержка исследования отсутствовала.

Для цитирования: Хамитов Р.Ф., Соболева Е.А. Персонализированная реабилитация пациентов после новой коронавирусной инфекции: опыт Республики Марий Эл. *Пульмонология*. 2022; 32 (5): 696–703. DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-5-696-703

# Personalized rehabilitation of patients after COVID-19: the experience of the Republic of Mari El

Rustem F. Khamitov<sup>1</sup>, Ekaterina A. Soboleva<sup>2</sup> ✉

<sup>1</sup> Kazan State Medical University, Healthcare Ministry of Russia: ul. Butlerova 49, Kazan, 420012, Tatarstan Republic, Russia

<sup>2</sup> Republic of Mari El Medical Unit No.1: ul. Vodoprovodnaya 83B, Yoshkar-Ola, 424037, Republic of Mari El, Russia

## Abstract

Two years after the onset of the COVID-19 pandemic, not only the diagnosis and treatment, but also rehabilitation of patients at different times after the disease became relevant. **The aim.** To develop and analyze the efficiency of personalized hospital-based rehabilitation programs for COVID-19 patients. **Methods.** Retrospective analysis of medical records of 109 patients with COVID-19 admitted to the rehabilitation department. A team of physiotherapist, pulmonologist and psychiatrist used simulators (bicycle ergometer, treadmill, motomed, and stepper), physiotherapeutic exercises, training of respiratory muscles with *Threshold IMT (Philips, Netherlands)* simulators, psychotherapy, and physiotherapy. **Results.** A total of 109 patients, 59 (54%) men and 50 (46%) women, aged  $56.54 \pm 11.73$  years suffered from moderate (41%), severe (40%) and very severe (19%) COVID-19. 25% of the patients had concomitant diabetes mellitus, 65% – arterial hypertension, and 22% – ischemic heart disease. Patients with 5 rehabilitation points (5RP) on Rehabilitation Routing Scale walked a median distance of 110 [40; 248] m in the 6-minute walk test (6MWT), 4RP – 300 [240; 350] m in 6MWT, 3RP – 400 [360; 431] m in 6MWT. The difference in 6MWT distance was significant only between 4RP and 3RP groups ( $p < 0.001$ ). By the end of rehabilitation program, 6MWT increased by 90 m in 5RP group, by 120 m – in 4RP group, and by 89 m in patients with 3RP ( $p = 0.036$  between RPs and 4RP groups;  $p = 0.007$  between 3RP and 5RP groups, respectively).  $SpO_2$  was over 95% in all patients by the end of rehabilitation. **Conclusion.** Comorbid patients after severe COVID-19 demonstrated better rehabilitation potential seen as improvement of exercise tolerance and respiratory status. The original personalized rehabilitation programs improve significantly impaired body functions early on after severe COVID-19.

**Key words:** COVID-19, multidisciplinary rehabilitation, rehabilitation outcomes.

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

**Ethical expertise.** Due to non-interventional and retrospective design of the study the patients did not sign the written informed consent.

**Funding.** There was no financial support for the study.

For citation: Khamitov R.F., Soboleva E.A. Personalized rehabilitation of patients after COVID-19: the experience of the Republic of Mari El. *Pul'monologiya*. 2022; 32 (5): 696–703 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-5-696-703

У части пациентов *COroNaVirus Disease-2019* (COVID-19) протекает в легкой форме. Однако около 15 % больных нуждаются в стационарном лечении, а у 5 % госпитализированных высок риск крайне тяжелого течения с развитием полиорганной недостаточности. Перед специалистами здравоохранения встают не только новые задачи, связанные с диагностикой и терапией при новой коронавирусной инфекции (НКИ), но и вопросы поэтапной реабилитации пациентов после перенесенного заболевания [1]. После выписки из стационара у большинства отмечается снижение толерантности к физической нагрузке, обусловленное, в первую очередь, дыхательной недостаточностью. Также регистрируются синдром последствий интенсивной терапии, миопатии, декомпенсация коморбиды, когнитивные нарушения. В связи с этим немалому числу выписанных пациентов требуются меры реабилитационной поддержки [2–4]. Доказательная база по различным аспектам медицинской реабилитации больных COVID-19 в настоящее время только формируется, так как это заболевание совершенно новое для человека. Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности оригинальных персонифицированных программ, разработанных в целях реабилитации после перенесенной НКИ.

## Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование историй болезни 109 пациентов с COVID-19, госпитализированных в реабилитационное отделение Государственного бюджетного учреждения Республики Марий Эл «Медико-санитарная часть № 1» (Йошкар-Ола): 59 (54 %) мужчин и 50 (46 %) женщин. Средний возраст составил  $56,54 \pm 11,73$  года; индекс массы тела (ИМТ) –  $29 \pm 0,55$  кг / м<sup>2</sup>.

У всех пациентов оценивались демографические показатели, симптомы, данные объективного и лабораторно-инструментального обследований. Мультидисциплинарная команда специалистов (врачи пульмонолог, психиатр, врач физической и реабилитационной медицины) проводила осмотр и составляла индивидуальные программы реабилитации. Определялись цель и задачи реабилитационного процесса, а впоследствии оценивалась эффективность проводимых мероприятий.

Ведение пациентов основывалось на базовых принципах медицинской реабилитации, таких как этапность, персонализированный подход, раннее начало, мультидисциплинарность, непрерывный контроль состояния, комплексный подход. До начала мероприятий с помощью шкалы реабилитационной маршрутизации (ШРМ) оценивалось состояние

пациентов и присваивался реабилитационный балл (РБ). Учитывались степень ограничения жизнедеятельности, потребность в посторонней помощи, клиническая картина заболевания, функциональные показатели [1].

Предполагалось, что реабилитация приведет к снижению выраженности клинических проявлений заболевания, повышению толерантности к физической нагрузке, укреплению функциональных резервов организма и контролю над отдаленными осложнениями.

Восстановительные программы включали в себя:

- продолжение нутритивной поддержки;
- активизацию режима двигательной активности;
- дыхательную гимнастику;
- упражнения с использованием дыхательных тренажеров;
- вибрационно-компрессионную терапию;
- динамическую физическую нагрузку низкой интенсивности (упражнения на тренажере *Motomed (Reck-Technik GmbH & Co. KG, Германия)*, степпере, велоэргометре, тредмиле);
- физиотерапевтические методики;
- психологическую коррекцию [2, 5, 6].

Для того чтобы ослабить влияние вентиляционно-перфузионных нарушений на дыхательную мускулатуру, проводился инспираторный тренинг. Проводились занятия по регуляции фаз дыхательного цикла: диафрагмальное дыхание, физические упражнения с тренировкой вдоха, упражнения с дыхательным тренажером *Threshold IMT (Philips, Нидерланды)*. *Threshold PEP* применялся реже, только при сопутствующей патологии. Для восстановления вентиляционной функции легких в реабилитацию включалась вибрационно-перкуSSIONная терапия [7–9].

Оценка выраженности тревоги и депрессии проводилась согласно госпитальной шкале тревоги и депрессии (*Hospital Anxiety and Depression Scale – HADS*). Оценивалась когнитивная сфера: способность ориентироваться в пространстве и времени, особенности восприятия, концентрация внимания, счет, память, речевые функции (называние предметов, повторение сложного предложения, трехэтапная команда и др.). Программа когнитивной реабилитации проводилась в целях как психопрофилактики, так и психокоррекции. При этом использовался многоуровневый комплекс программ *Rehacom (Hasomed GmbH, Германия)*, а именно модули «Тренировка внимания» и «Рабочая память». Программа когнитивной коррекции составлялась персонализированно согласно выявленным изменениям. Эффективность мероприятий оценивалась с помощью таблиц Шульте и методики запоминания слов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета прикладных программ SPSS

*Statistics 26.* Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению по критериям Шапиро–Уилка или Колмогорова–Смирнова. При отсутствии нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (*Me*) и нижнего и верхнего квартилей [*Q*<sub>1</sub>; *Q*<sub>3</sub>]. Для выражения категориальных данных указывались абсолютные значения и процентные доли. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Зависимость количественных показателей оценивалась с помощью корреляционного анализа.

## Результаты

Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от РБ по ШРМ. В 1-ю группу вошли 24 (22 %) человека с РБ = 3, во 2-ю – 69 (63,3 %) пациентов с РБ = 4, в 3-ю – 16 (14,7 %) лиц с РБ = 5.

Средний возраст в 1-й группе составил  $50 \pm 12$  (95%-ный доверительный интервал (ДИ) – 45–55) лет, во 2-й группе –  $57 \pm 11$  (54–60) лет, в 3-й группе –  $64 \pm 7$  (60–68) лет. Статистически значимые различия по возрасту в группах с разным РБ составили:  $p = 0,019$  между 1-й и 2-й группами ( $p_{1-2}$ ),  $p < 0,001$

между 1-й и 3-й группами ( $p_{1-3}$ ),  $p = 0,018$  между 2-й и 3-й группами ( $p_{2-3}$ ). Гендерные различия между исследуемыми группами были недостоверными. Максимальный ИМТ наблюдался у пациентов с более высоким РБ и составил  $30 [27–31]$  кг / м<sup>2</sup>. Статистически достоверных межгрупповых различий по этому показателю не выявлено.

Сопутствующие заболевания чаще встречались у больных 3-й группы: сахарный диабет (СД) – у 50 %, гипертоническая болезнь – у 88 %, ишемическая болезнь сердца (ИБС) – у 56 %. Распределение пациентов в соответствии с коморбидностью представлено в табл. 1.

Также учитывалась степень тяжести COVID-19: в 41,3 % случаев заболевание протекало легко, в 40,4 % было среднетяжелым, в 18,3 % – тяжелым. В 1-й группе преобладали пациенты с легкой НКИ (70,8 %). Во 2-й группе больных, которые легко перенесли COVID-19, было меньше (39 %), а средняя степень тяжести отмечалась чаще (40,6 % случаев), чем у обследованных с РБ3. У 20,2 % лиц из 2-й группы заболевание протекало тяжело. В 3-й группе пациентов со среднетяжелым (56,2 %) и тяжелым течением НКИ (37,5 %) было больше всего (рис. 1).

Таблица 1

Основная коморбидность в исследуемых группах; n (%)

Table 1

The main comorbidities of patients in the study groups; n (%)

Коморбидность	1-я группа	2-я группа	3-я группа	p
	n = 24	n = 69	n = 16	
Общая	12 (50)	53 (77)	14 (88)	< 0,041*
Сахарный диабет	4 (17)	15 (22)	8 (50)	0,023* 0,015**
Гипертоническая болезнь	9 (38)	48 (70)	14 (88)	0,002** 0,018#
ИБС	1 (4,17)	14 (20)	9 (56)	0,05
ХОБЛ	–	5 (7)	1 (6)	0,05
Расстройства нервной системы	2 (8)	6 (9)	2 (12)	0,05

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; \* – достоверность различий между 1-й и 2-й группами; \*\* – между 1-й и 3-й группами; # – между 2-й и 3-й группами.

Note: \*, significance of differences between groups 1 and 2; \*\*, between groups 1 and 3; #, between groups 2 and 3.

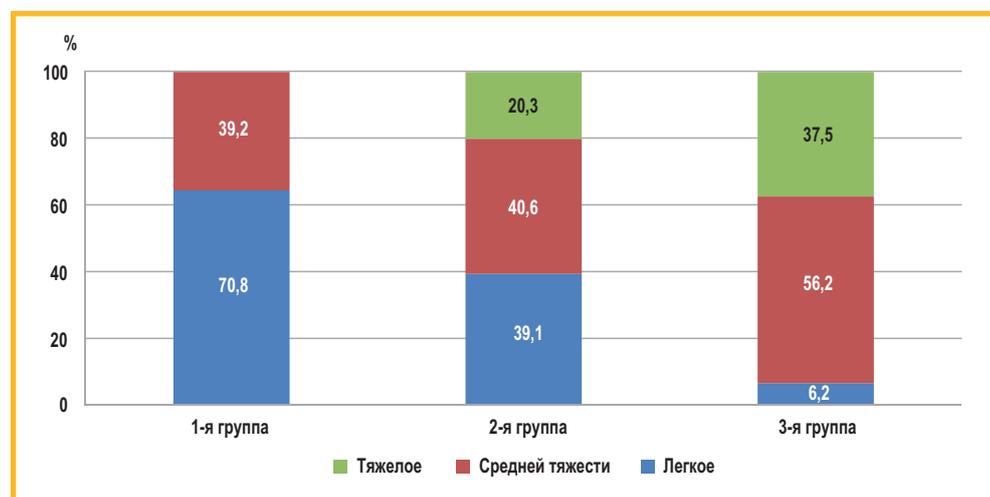


Рис. 1. Тяжесть течения COVID-19 у пациентов исследуемых групп  
Figure 1. COVID-19 severity in the study groups

В табл. 2 представлены основные клинические проявления заболевания у пациентов с различными показателями ШРМ на момент включения в программу реабилитации.

При госпитализации больные в подавляющем большинстве жаловались на одышку, независимо от РБ. Тяжесть этого симптома оценивалась по шкале выраженности одышки (*Modified Medical Research Council* – mMRC). Показатель mMRC  $\geq 2$  баллов чаще отмечался у пациентов 3-й группы (31,2 %).

Частота кашля возрастала у более тяжелых пациентов 3-й группы (56 %), которых в инфекционном стационаре перевели на режим вспомогательной вентиляции легких (инвазивной и неинвазивной). Сухой приступообразный кашель отмечался чаще. Достоверность различий между 1-й и 3-й, а также 2-й и 3-й группами была значимой ( $p = 0,009$ ).

Нередкими были жалобы на мышечную слабость (все больные 3-й группы), потерю мышечной массы

и, как следствие, ограничение повседневной активности. Такие проявления переживались наиболее тяжело пациентами, помещенными с острым COVID-19 в отделение интенсивной терапии и реанимации. Между группами с различными РБ различия по мышечной слабости не достигали статистически значимого уровня ( $p > 0,05$ ).

У пациентов после острого периода COVID-19 зарегистрирован высокий процент когнитивных нарушений. Тревога и депрессия наблюдались у пациентов 2-й и 3-й групп в  $1/2$  случаев. Для каждого участника исследования составлялась индивидуальная программа физической, психологической и когнитивной реабилитации (табл. 4, 5).

Занятия по когнитивной программе проводились для 71 % госпитализированных пациентов 1-й группы. В 82 % случаев целью таких мероприятий была психопрофилактика. Во 2-й группе на когнитивную реабилитацию направлены 59 % больных, у которых

**Таблица 2**  
**Основные клинические проявления COVID-19 в исследуемых группах; n (%)**

**Table 2**  
**The main clinical manifestations of COVID-19 in the study groups; n (%)**

Симптом	1-я группа	2-я группа	3-я группа	p
	n = 24	n = 69	n = 16	
Кашель	2 (8)	12 (17)	9 (56)	0,009**,#
Одышка	22 (92)	61 (89)	16 (100)	> 0,05
Мышечная слабость	24 (100)	65 (94)	16 (100)	> 0,05
$\geq 8$ баллов по HADS	9 (38)	40 (58)	8 (50)	> 0,05

Примечание: HADS – *Hospital Anxiety and Depression Scale* (Госпитальная шкала тревоги и депрессии); \*\* – достоверность различий между 1-й и 3-й группами; # – между 2-й и 3-й группами.

Note: \*\*, significance of differences between groups 1 and 3; #, between groups 2 and 3.

**Таблица 3**  
**Выраженность одышки в исследуемых группах; n (%)**

**Table 3**  
**Severity of dyspnea in the study groups; n (%)**

mMRC	1-я группа	2-я группа	3-я группа	p
	n = 24	n = 69	n = 16	
< 2	23 (95,8)	56 (81,2)	11 (68,8)	> 0,05
$\geq 2$	1 (4,2)	13 (18,8)	5 (31,2)	

Примечание: mMRC – *Modified Medical Research Council* (шкала выраженности одышки).

**Таблица 4**  
**Основные компоненты программы физической реабилитации в исследуемых группах; n (%)**

**Table 4**  
**The main components of the physical rehabilitation program in the study groups; n (%)**

Компонент реабилитационной программы	1-я группа	2-я группа	3-я группа	p
	n = 24	n = 69	n = 16	
Тренажер <i>Motomed</i>	2 (9)	37 (54)	16 (100)	< 0,001*, ** 0,002#
Степпер	9 (39)	26 (38)	–	0,027* 0,024**
ВЭМ / тредмил-тест	14 (61)	14 (20)	–	0,001*, **

Примечание: ВЭМ – велоэргометрия; \* – достоверность различий между 1-й и 2-й группами; \*\* – между 1-й и 3-й группами; # – между 2-й и 3-й группами.

Note: \*, significance of differences between groups 1 and 2; \*\*, between groups 1 and 3; #, between groups 2 and 3.

Таблица 5  
Основные компоненты программы когнитивной реабилитации в исследуемых группах  
Table 5  
The main components of a cognitive rehabilitation program in the study groups

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	p
	n = 24	n = 69	n = 16	
Когнитивная программа, n (%)	17 (71)	41 (59)	7 (44)	0,05
Психопрофилактика n (%)	14 (82)	24 (59)	1 (14)	0,005**
Психокоррекция, n (%)	3 (18)	17 (41)	6 (86)	0,05
Скорость работы с таблицей Шульте, с:				
• при поступлении, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ]	35 [32; 37]	42 [34; 50]	47 [42; 60]	0,048*
• при выписке, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ]	28 [26; 30]	36 [29; 40]	43 [40; 50]	0,003**
• прирост, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ]	6 [4; 8]	7 [4; 8]	7 [6; 11]	0,05
Тест «Образная память», количество символов:				
• при поступлении, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ]	7 [7; 8]	7 [5; 9]	7 [5; 7]	0,05
• при выписке, M ± σ (95%-ный ДИ)	10 ± 2 (9–11)	10 ± 2 (9–11)	9 ± 2 (7–12)	0,05
• динамика Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ]	3 [2; 3]	3 [2; 4]	2 [2; 4]	0,05

Примечание: Me – медиана; [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>] – интерквартильный размах; M – среднее значение; σ – стандартное отклонение; \* – достоверность различий между 1-й и 2-й группами; \*\* – между 1-й и 3-й группами.

Note: \*, significance of differences between groups 1 and 2; \*\*, between groups 1 and 3.

Таблица 6  
Динамика показателей сатурации и толерантности к нагрузке в исследуемых группах; Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]  
Table 6  
Oxygen saturation and exercise tolerance in the study groups; Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа	p
	n = 24	n = 69	n = 16	
SpO <sub>2</sub> , %:				
• при поступлении	98 [95; 98]	96 [95; 98]	94 [92; 96]	0,001** 0,017#
• при выписке	98 [98; 98]	98 [98; 98]	98 [96; 98]	0,002** < 0,001#
Расстояние, пройденное в 6-МШТ, м:				
• при поступлении	400 [360; 431]	300 [240; 350]	110 [40; 248]	< 0,001*, **, #
• при выписке	480 [475; 510]	420 [360; 480]	335 [270; 365]	0,001* < 0,001**, #

Примечание: SpO<sub>2</sub> – сатурация крови кислородом; 6-МШТ – 6-минутный шаговый тест; \* – достоверность различий между 1-й и 2-й группами; \*\* – между 1-й и 3-й группами; # – между 2-й и 3-й группами.

Note: \*, significance of differences between groups 1 and 2; \*\*, between groups 1 and 3; #, between groups 2 and 3.

доля психопрофилактики составила 59 %. Пациенты 3-й группы занимались по программе реабилитации когнитивной сферы в 44 % случаев, но процент психокоррекции составил уже 86 %. По результатам программ в 1-й группе отмечался прогресс занятий по таблице Шульте на 6 с, во 2-й – на 7 с, в 3-й – также на 7 с ( $p > 0,05$ ). При выполнении теста с запоминанием образов положительная динамика отмечалась во всех группах: в 1-й – 3 образа, во 2-й – 3 образа, в 3-й – 2 образа. Достоверные различия между группами при этом не выявлялись.

В целях восстановления мышечной силы в программу реабилитации включались физические упражнения на крупные группы мышц, особенно верхнюю. На начальных этапах у пациентов 3-й группы механотерапия была представлена занятиями на тренажере *MotoMed*. Прорабатывалась мускулатура рук и ног,

уровень нагрузки постепенно повышался. Во 2-й группе упражнения на данном тренажере выполняли 54 % больных. В дальнейшем уровень нагрузки также возрастал, и 38 % пациентов переводились на степпер, а 20 % – на велоэргометр и тредмил. Для оценки эффективности реабилитационных мероприятий использовалась не только динамика данных пульсоксиметрии и клиничко-рентгенологических показателей, но и динамика тестов, характеризующих толерантность к физической нагрузке (табл. 6).

Пациенты 3-й группы при поступлении проходили наименьшее расстояние в 6-МШТ – 110 [40–248] м; сатурация крови кислородом (SpO<sub>2</sub>) не превышала 94 %. Во 2-й группе приведенные показатели составляли 300 [240–350] м и 96 %, а в 1-й – 400 [360–431] м и 98 % соответственно. К окончанию реабилитационных мероприятий (в среднем через 21 день от на-

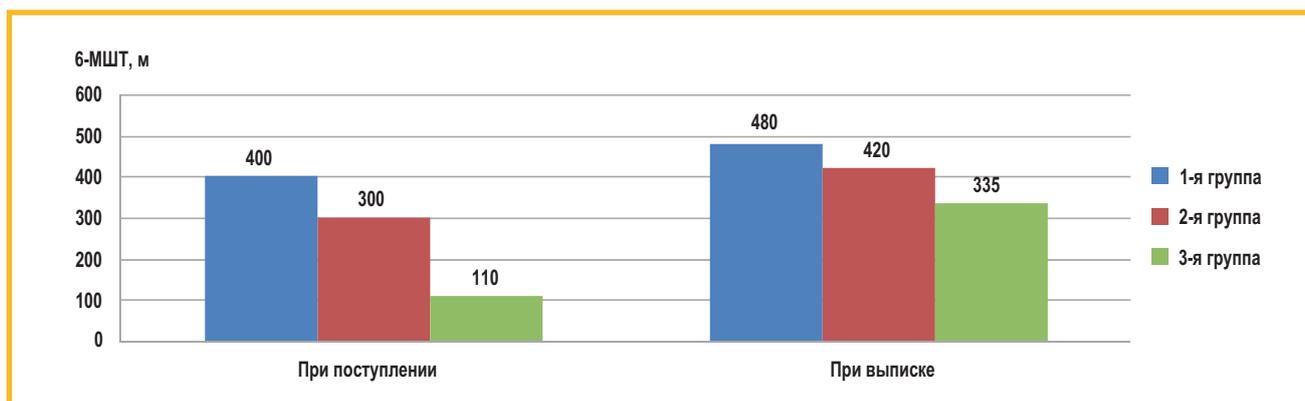


Рис. 2. Расстояние в 6-минутном шаговом тесте при поступлении и выписке  
Figure 2. 6-minute walk distance at admission and discharge

чала занятий) прирост значений 6-МШТ составил в группе 90, 120 и 90 м в 1-, 2- и 3-й группах соответственно при  $p > 0,05$  (рис. 2).  $SpO_2$  при комнатном воздухе превысила 95 % у всех пациентов. В процентном соотношении средний прирост пройденного в 6-МШТ расстояния был максимальным в 3-й группе, составив 75 [19–219] %, по сравнению с 40 [20–75] и 22 [15–3] % во 2-й и в 1-й группах соответственно ( $p_{1-2} = 0,036$ ;  $p_{1-3} = 0,007$ ).

## Обсуждение

Среди обследуемого контингента процент мужчин и женщин был практически одинаков. Были госпитализированы преимущественно лица трудоспособного возраста  $56,54 \pm 11,73$  года. По тяжести заболевания преобладали пациенты средней (40,4 %) и легкой степени (41,3 %) НКИ. Больше всего (63,3 %) было пациентов с РБ = 4 по ШРМ.

Частота сопутствующих заболеваний (в т. ч. мультиморбидность) возрастала с увеличением РБ ( $p_{1-2} < 0,041$ ). Так, частота СД возрастала с 17 % в 1-й группе до 50 % в 3-й группе ( $p_{1-2} = 0,023$ ;  $p_{1-3} = 0,015$ ). Частота гипертонической болезни в тех же группах повышалась до 38 и 88 % ( $p_{1-3} = 0,002$ ,  $p_{2-3} = 0,018$ ), а ИБС – с 4,17 до 56 % соответственно ( $p > 0,05$ ). Таким образом, пациенты с более высоким РБ были мультиморбидны, что при поступлении сильно снижало реабилитационный потенциал и несколько ограничивало объем проводимых мероприятий. В то же время своевременная госпитализация пациента на 2-м этапе реабилитации позволяет реализовать более полный контроль за течением хронических инфекционных заболеваний и своевременную коррекцию базисной терапии [6].

Степень тяжести НКИ обусловлена продолжительностью госпитализации в отделение реабилитации (терапевтическое окно – 2 мес.), коморбидностью, поражением не только легких, но и сердечно-сосудистой и нервной систем. Пациентам с легким течением COVID-19 также необходимы реабилитационные мероприятия, особенно при сопутствующих заболеваниях. Это подтверждается приростом расстояния, пройденного по 6-МШТ, а также положительной ди-

намикой в тестах когнитивной реабилитации, где различия были значимы, несмотря на более низкий РБ.

При госпитализации наиболее часто встречались жалобы на одышку, кашель, снижение мышечной силы ног, рук, тревогу, депрессию, снижение концентрации внимания, трудности в запоминании. Все пациенты вне зависимости от РБ отмечали одышку различной степени выраженности и мышечную слабость. У более тяжелых пациентов одышка была обусловлена прежде всего большим объемом поражения легких, дисфункцией дыхательной мускулатуры, приемом глюкокортикостероидов. Также вклад в одышку внесла коморбидная патология, например ожирение, сердечная недостаточность у пациентов с ИБС, гипертонической болезнью, что обуславливало жалобы на одышку у пациентов 1-й группы [10].

У пациентов с максимальным РБ кашель отмечался более чем в половине случаев. Частота данного проявления у больных 1-й и 2-й групп составила 8 и 17 % соответственно. По-видимому, в 3-й группе максимальная встречаемость кашля была обусловлена респираторной поддержкой, гиперреактивностью бронхов, склонностью к присоединению суперинфекции и других осложнений [11–13].

У пациентов после НКИ отмечался высокий процент когнитивных нарушений. В связи с этим при составлении индивидуальных программ реабилитации возрастала роль психолога и психотерапевта. Частота тревоги и депрессии, согласно используемым шкалам, составила  $> 50$  % у пациентов 2-й и 3-й групп. Пациенты 1-й группы больше занимались по когнитивной программе, которая в этой когорте была направлена скорее на психопрофилактику. Пациенты же с более высоким РБ в 5 раз чаще занимались именно по психокоррекционным методикам. Возможно, это было обусловлено не только прямым нейротропным действием вируса, нарушениями церебральной гемодинамики, опосредованной патогенезом осложнений НКИ, но и выраженной гипоксией у пациентов с тяжелым течением заболевания [14–17].

Программы физических нагрузок (дозированная ходьба, механотерапия) подбирались индивидуально, учитывая тяжесть заболевания, осложнения, коморбид. Наиболее тяжелые пациенты (с максимальным

РБ = 5) в 100 % случаев занимались только на мотомеде. Проводился индивидуальный подбор в отношении частоты, интенсивности и времени проведения нагрузки [18]. Пациенты с меньшим реабилитационным баллом (РБ = 4) в 54 % случаев занимались на мотомеде, но в дальнейшем благодаря более высокому, чем в 3-й группе, реабилитационному потенциалу переводились на другие тренажеры. Физическая нагрузка становилась более интенсивной, при этом учитывался регресс клинических симптомов, кардиологических и психологических нарушений. Основой для подбора упражнения явилась программа традиционной кардиореабилитации, адаптированная с учетом индивидуальных особенностей больного (например, объем поражения легких, осложнения НКИ). Использование данного методического подхода продемонстрировало свою эффективность, что отразилось в динамике прироста 6-МШТ, особенно у наиболее тяжелых мультиморбидных больных 3-й группы.

Инспираторный тренинг проводился для всех госпитализированных пациентов независимо от РБ, т. к. частота встречаемости одышки, снижение мышечной силы отмечались более чем у  $1/2$  исследуемых. При выписке отмечалось улучшение респираторного статуса: в 3-й группе  $SpO_2$  повысилась с 94 [92; 96] % при поступлении до 98 [96; 98] % при выписке. Благодаря восстановлению правильного паттерна дыхания, статическим дыхательным упражнениям с участием основных дыхательных мышц, дыхательным тренажерам, происходило уменьшение одышки, улучшалась толерантность к физическим нагрузкам, и, как следствие, улучшались показатели вентиляции и газообмена.

Оценка эффективности реабилитационных мероприятий проводилась на основании не только динамики клинической картины, лабораторно-инструментальных данных, но и повышения толерантности к нагрузке по результатам изменения 6-МШТ. Несмотря на то, что изначально более тяжелые пациенты имели более низкий реабилитационный потенциал и прогноз, на фоне проведения комплексной программы реабилитации именно данные пациенты показали максимальный процентный прирост по 6-МШТ, улучшение респираторного статуса и когнитивной сферы. Благодаря своевременному (без «амбулаторного окна») переводу в реабилитационное отделение, своевременной коррекции коморбидности, отслеживанию отдаленных осложнений, индивидуальному персонализированному плану реабилитационных мероприятий более тяжелые пациенты показали максимальный ответ на реабилитационный курс.

## Заключение

Медицинская реабилитация — один из основных компонентов врачебной помощи пациентам с COVID-19. Персонализированные реабилитационные мероприятия с комплексом различных методик позволяют добиться более быстрого восстановления пациентов. Очень сложно предложить универсальную схему реабилитации, каждый этап которой должен быть индивидуализирован и направлен на снижение рисков

осложнений, восстановление функциональных резервов организма. В ходе исследования показано, что у пациентов с тяжелыми проявлениями НКИ и значимой коморбидностью имелся высокий реабилитационный потенциал: у них увеличивалась толерантность к физической нагрузке и улучшался респираторный статус. Уже на ранних сроках после перенесенных тяжелых форм НКИ персонализированные реабилитационные программы позволяют достоверно влиять на возможности восстановления нарушенных функций организма. Необходимы дальнейшие исследования с расширением доказательной базы подходов к реабилитации пациентов на различных этапах заболевания.

## Литература

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации: Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 2 (31.07.2020). Доступно на [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/187/original/31072020\\_Reab\\_COVID-19\\_v1.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/187/original/31072020_Reab_COVID-19_v1.pdf) [Дата обращения: 27.02.2022].
2. Фесюн А.Д., Лобанов А.А., Рачин А.П. и др. Вызовы и подходы к медицинской реабилитации пациентов, перенесших осложнения COVID-19. *Вестник восстановительной медицины*. 2020; 97 (3): 3–13. DOI: 10.38025/2078-1962-2020-97-3-3-13.
3. Sheehy L. Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill*. 2020; 6 (2): e19462. DOI: 10.2196/19462.
4. Frota A.X., Vieira M.C., Soares C.C.S. Functional capacity and rehabilitation strategies in COVID-19 patients: current knowledge and challenges. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2021; 54: e07892020. DOI: 10.1590/0037-8682-0789-2020.
5. Иванова Г.Е., Шмонин А.А., Мальцева М.Н. и др. Реабилитационная помощь в период эпидемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 на первом, втором и третьем этапах медицинской реабилитации. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020; 2 (2): 98–117. DOI: 10.36425/rehab34148.
6. Ларина В.Н., Рыжих А.А., Бикбаева Л.И. Постковидный период: современный взгляд и клинические особенности. *Архивъ внутренней медицины*. 2021; 11 (3): 186–195. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-3-186-195.
7. Малявин А.Г., Бабак С.Л., Горбунова М.В. Респираторная реабилитация пост-COVID-19 пациентов. *Архивъ внутренней медицины*. 2021; 11 (1): 22–33. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-1-22-33.
8. Мещерякова Н.Н., Белевский А.С., Кулешов А.В. Легочная реабилитация пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19 (клинические примеры). *Пульмонология*. 2020; 30 (5): 715–722. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-715-722.
9. Мещерякова Н.Н., Белевский А.С., Черняк А.В. Изменение качества жизни больных с хронической обструктивной болезнью легких под действием высокочастотной осцилляции грудной клетки. *Пульмонология*. 2012; (3): 68–72. DOI: 10.18093/0869-0189-2012-0-3-68-72.
10. Савушкина О.И., Малашенко М.М., Черняк А.В. и др. Исследование силы дыхательных мышц у больных, перенесших COVID-19. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2021; (3): 55–60. DOI: 10.47183/mes.2021.025.
11. British Thoracic Society. British Thoracic Society guidance on respiratory follow up of patients with a clinico-radiological diagnosis of COVID-19 pneumonia. 2020. Available at: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/resp-follow-up-guidance-post-covidpneumonia> [Accessed: May 11, 2020].
12. Белоцерковская Ю.Г., Романовских А.Г., Смирнов И.П., Синопальников А.И. Долгий COVID-19. *Consilium Medicum*. 2021; 23 (3): 261–268. DOI: 10.26442/20751753.2021.3.200805.
13. Зайцев А.А. Кашель: проблемы и решения. *Практическая пульмонология*. 2020; (2): 78–86. Доступно на: [http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp\\_2\\_2020\\_78.pdf](http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp_2_2020_78.pdf)

14. Vindegaard N., Benros M.E. COVID-19 pandemic and mental health consequences: Systematic review of the current evidence. *Brain Behav. Immun.* 2020; 89: 531–542. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.05.048.
15. British Geriatrics Society. COVID-19: Dementia and cognitive impairment. Available at: <https://www.bgs.org.uk/resources/covid-19-dementia-and-cognitive-impairment> [Accessed: May 11, 2020].
16. Волков А.В., Кинкулькина М.А., Иванец Н.Н. и др. Когнитивные нарушения у больных COVID-19, получавших терапию респираторной поддержки (обзор литературы). *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А.Семашко.* 2021; (4): 138–147. DOI: 10.25742/NRIPH.2021.04.019.
17. Гусев Е.И., Мартынов М.Ю., Бойко А.Н. и др. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и поражение нервной системы: механизмы неврологических расстройств, клинические проявления, организация неврологической помощи. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова.* 2020; 120 (6): 7–16. DOI: 10.17116/jnevro20201200617.
18. Бубнова М.Г., Персиянова-Дуброва А.Л., Лямина Н.П., Аронов Д.М. Реабилитация после новой коронавирусной инфекции (COVID-19): принципы и подходы. *CardioSomatika.* 2020; 11 (4): 6–14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570.
- Поступила: 10.03.22**  
**Принята к печати: 10.07.22**

## References

1. Ministry of Health of the Russian Federation. [The temporary guidelines: Medical rehabilitation for novel coronavirus infection (COVID-19)]. Version 2 (July 31, 2020). Available at: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/187/original/31072020\\_Reab\\_COVID-19\\_v1.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/187/original/31072020_Reab_COVID-19_v1.pdf) [Accessed: February 27, 2022] (in Russian).
2. Fesyun A.D., Lobanov A.A., Rachin A.P. et al. [Challenges and approaches to medical rehabilitation of patients with COVID-19 complications]. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny.* 2020; 97 (3): 3–13. DOI: 10.38025/2078-1962-2020-97-3-3-13 (in Russian).
3. Sheehy L. Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill.* 2020; 6 (2): e19462. DOI: 10.2196/19462.
4. Frota A.X., Vieira M.C., Soares C.C.S. Functional capacity and rehabilitation strategies in COVID-19 patients: current knowledge and challenges. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2021; 54: e07892020. DOI: 10.1590/0037-8682-0789-2020.
5. Ivanova G.E., Shmonin A.A., Mal'tseva M.N. et al. [Rehabilitation care during the new COVID-19 coronavirus infection epidemic at first, second and third medical rehabilitation phases]. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya rehabilitatsiya.* 2020; 2 (2): 98–117. DOI: 10.36425/rehab34148 (in Russian).
6. Larina V.N., Ryzhikh A.A., Bikbaeva L.I. [Post-COVID-19 period: modern state and clinical features]. *Arkhiv vnutrenney meditsiny.* 2021; 11 (3): 186–195. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-3-186-195 (in Russian).
7. Malyavin A.G., Babak S.L., Gorbunova M.V. [Respiratory rehabilitation for post-COVID-19 patients]. *Arkhiv vnutrenney meditsiny.* 2021; 11 (1): 22–33. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-1-22-33 (in Russian).
8. Meshcheryakova N.N., Belevsky A.S., Kuleshov A.V. [Pulmonary rehabilitation of patients with coronavirus infection COVID-19, clinical examples]. *Pul'monologiya.* 2020; 30 (5): 715–722. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-715-722 (in Russian).
9. Meshcheryakova N.N., Belevsky A.S., Chernyak A.V. [Changes in quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease treated with highfrequency chest wall oscillations]. *Pul'monologiya.* 2012; (3): 68–72. DOI: 10.18093/0869-0189-2012-0-3-68-72 (in Russian).
10. Savushkina O.I., Malashenko M.M., Chernyak A.V. et al. [Respiratory muscle strength in patients after COVID-19]. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy.* 2021; (3): 55–60. DOI: 10.47183/mes.2021.025 (in Russian).
11. British Thoracic Society. British Thoracic Society guidance on respiratory follow up of patients with a clinico-radiological diagnosis of COVID-19 pneumonia. 2020. Available at: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/resp-follow-up-guidance-post-covidpneumonia> [Accessed: May 11, 2020].
12. Belotserkovskaya Yu.G., Romanovskikh A.G., Smirnov I.P., Sinopal'nikov A.I. [Long COVID-19]. *Consilium Medicum.* 2021; 23 (3): 261–268. DOI: 10.26442/20751753.2021.3.200805 (in Russian).
13. Zaytsev A.A. [Cough: problems and decisions]. *Prakticheskaya pul'monologiya.* 2020; (2): 78–86. Available at: [http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp\\_2\\_2020\\_78.pdf](http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp_2_2020_78.pdf) (in Russian).
14. Vindegaard N., Benros M.E. COVID-19 pandemic and mental health consequences: Systematic review of the current evidence. *Brain Behav. Immun.* 2020; 89: 531–542. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.05.048.
15. British Geriatrics Society. COVID-19: Dementia and cognitive impairment. Available at: <https://www.bgs.org.uk/resources/covid-19-dementia-and-cognitive-impairment> [Accessed: May 11, 2020].
16. Volkov A.V., Kinkul'kina M.A., Ivanets N.N. et al. [Cognitive impairment in COVID-19 patients receiving respiratory treatment (review)]. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N.A.Semashko.* 2021; (4): 138–147. DOI: 10.25742/NRIPH.2021.04.019 (in Russian).
17. Gusev E.I., Martynov M.Yu., Boyko A.N. et al. [Novel coronavirus infection (COVID-19) and nervous system involvement: pathogenesis, clinical manifestations, organization of neurological care]. *Zhurnal неврологии i psikiatrii imeni S.S.Korsakova.* 2020; 120 (6): 7–16. DOI: 10.17116/jnevro20201200617 (in Russian).
18. Bubnova M.G., Persiyanova-Dubrova A.L., Lyamina N.P., Aronov D.M. [Rehabilitation after new coronavirus infection (COVID-19): principles and approaches]. *CardioSomatika.* 2020; 11 (4): 6–14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570 (in Russian).

**Received: March 10, 2022**

**Accepted for publication: July 10, 2022**

### Информация об авторах / Authors Information

**Хамитов Рустэм Фидагевич** – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (843) 236-06-52; e-mail: rhamitov@mail.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8821-0421>)

**Rustem F. Khamitov**, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Internal Medicine, Kazan State Medical University, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (843) 236-06-52; e-mail: rhamitov@mail.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8821-0421>)

**Соболева Екатерина Алексеевна** – врач-пульмонолог медицинского реабилитационного отделения Государственного бюджетного учреждения Республики Марий Эл «Медико-санитарная часть № 1», главный внештатный специалист-пульмонолог Министерства здравоохранения Республики Марий Эл; тел.: (8362) 45-76-03; e-mail: pulmonolog.rme@yandex.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9889-9055>)

**Ekaterina A. Soboleva**, pulmonologist, Department of Medical Rehabilitation, Republic of Mari El Medical Unit No.1, Chief Freelance Pulmonologist, Ministry of Health of the Republic of Mari El; tel.: (8362) 45-76-03; e-mail: pulmonolog.rme@yandex.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9889-9055>)

### Участие авторов

Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, его проверке и утверждении.

### Authors Contribution

The authors declare the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria. All authors made an equal substantial contribution to the concept of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.