

УДК 616-008

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar109250>

Научная статья



Реабилитация пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, на втором и третьем этапах

Д.В. Ковлен¹, Г.Р. Абушева^{1, 2}, С.С. Хозяинова^{1, 2}, Е.Ф. Кондрина^{1, 2}, Л.А. Подберезкина¹,
В.Н. Ищук¹, Т.Н. Карпова¹, И.В. Коноплянкин¹, А.С. Ковалев¹, С.В. Толмачев¹

¹ Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

² Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Актуальность. Пациенты, перенесшие новую коронавирусную инфекцию, нуждаются в комплексной реабилитации, учитывая полисиндромальные проявления постковидного синдрома и сопутствующую патологию.

Цель исследования — оценить эффективность программ медицинской реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, на втором и третьем этапах этой реабилитации с позиции доказательной медицины.

Материалы и методы. Было обследовано 330 человек по программе медицинской реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Всем им проводились функциональные пробы: контроль насыщения крови кислородом (SpO₂), спирометрия, пробы Штанге и Генча, тестирование по шкале переносимости физических нагрузок Борга и шкале одышки MRC, а также заполнялся опросник качества жизни EQ-5D. Пациенты были разделены на 2 репрезентативные группы (160 и 170 человек). Средняя продолжительность курса лечения составила 14 дней. В процессе реабилитации пациентов группы сравнения использовались методы физической и реабилитационной медицины: лечебная гимнастика, дыхательные упражнения, ингаляционная терапия, а пациентов группы наблюдения — программы восстановительного лечения в зависимости от сопутствующей патологии и выраженности симптомов со стороны органов и систем. Обследование проводилось по 2 контрольным точкам: 1 день (первая), 14 день (вторая).

Результаты. Группа наблюдения показала достоверно лучшие результаты восстановления ($p < 0,05$). Средние значения проб Штанге и Генча свидетельствовали о положительной динамике. Было отмечено улучшение качества жизни по шкале EQ-5D и субъективной оценки переносимости теста с 6-минутной ходьбой по шкале Борга, а также уменьшение выраженности одышки по шкале одышки MRC.

Заключение. Анализ структуры реабилитационных программ, применяемых в клинике медицинской реабилитации и восстановительного лечения, показал эффективность применения методов физической и реабилитационной медицины при лечении пациентов с различными проявлениями постковидного синдрома.

Ключевые слова: восстановительное лечение; медицинская реабилитация; новая коронавирусная инфекция COVID-19; патология; постковидный синдром; физическая и реабилитационная медицина; эффективность.

Как цитировать:

Ковлен Д.В., Абушева Г.Р., Хозяинова С.С., Кондрина Е.Ф., Подберезкина Л.А., Ищук В.Н., Карпова Т.Н., Коноплянкин И.В., Ковалев А.С., Толмачев С.В. Реабилитация пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, на втором и третьем этапах // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2022. Т. 41. № 3. С. 243–249. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar109250>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar109250>

Research Article

Rehabilitation of patients after a new coronavirus infection COVID-19 at the second and third stage

Denis V. Kovlen¹, Gul'nara R. Abuseva^{1, 2}, Stella S. Khozyainova^{1, 2}, Elena F. Kondrina^{1, 2},
Liudmila A. Podberezkina¹, Vladimir N. Ischuk¹, Tamara N. Karpova¹, Ivan V. Konoplyankin¹,
Alexey S. Kovalev¹, Sergei V. Tolmachev¹

¹ Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

² I.I. Mechnikov North-West State Medical University, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: Patients who have undergone a COVID-19 infection are in need of comprehensive rehabilitation, taking the polysyndromic manifestations of the post- COVID syndrome and comorbidities into account.

AIM: The purpose of this article is the need to evaluate the effectiveness of medical rehabilitation programs for patients who underwent a COVID-19 infection at the second and third stages of medical rehabilitation from the standpoint of evidence-based medicine.

MATERIALS AND METHODS: 330 medical rehabilitation programs for patients who had a COVID-19 infection were examined. All patients underwent functional tests: control of blood oxygen saturation (SpO₂), spirometry, Stange and Gench tests, testing on the Borg exercise tolerance scale and the MRC dyspnea scale; the EQ-5D quality of life questionnaire was completed. Patients were divided into 2 representative groups (160 and 170 people). The average duration of treatment was 14 days. The methods of physical and rehabilitation medicine: therapeutic exercises, breathing exercises, inhalation therapy were applied to the patients in the observation group. Patients in the observation group underwent rehabilitation treatment programs depending on comorbidities and severity of symptoms in organs and systems. The survey was conducted on at 2 control points: 1 day (first), 14 day (second).

RESULTS: The observation group showed significantly better recovery results ($p < 0.05$). The average values of the Stange and Gench samples showed a positive trend. There was an improvement in the subjective assessment of the tolerability of the 6-minute walk test on the Borg scale, a decrease in the severity of dyspnea on the MRC dyspnea scale, and an improvement in the quality of life on the EQ-5D scale.

CONCLUSION: The structure of the rehabilitation programs used in the clinic of medical rehabilitation and recovery treatment was analysed, showing positive results that have indicated the effectiveness of the methods of physical and rehabilitation medicine in patients with various manifestations of post-COVID syndrome.

Keywords: COVID-19; efficiency; medical rehabilitation; pathology; physical and rehabilitation medicine; post-COVID syndrome; rehabilitation treatment.

To cite this article:

Kovlen DV, Abuseva GR, Khozyainova SS, Kondrina EF, Podberezkina LA, Ischuk VN, Karpova TN, Konoplyankin IV, Kovalev AS, Tolmachev SV. Rehabilitation of patients after a new coronavirus infection COVID-19 at the second and third stage. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2022;41(3):243–249. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar109250>

Received: 08.07.2022

Accepted: 14.07.2022

Published: 30.09.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Несмотря на то что число пациентов с острым заболеванием SARS-CoV-2 во всем мире уменьшается, пандемия все еще не взята под полный контроль и постковидный синдром является одной из сложных проблем ввиду отсутствия систематизации мультиорганных последствий. У широкого круга пациентов (16–87 %) наблюдается постковидный синдром, наиболее частыми проявлениями которого были пневмологические и нейропсихологические симптомы. Самое распространенное органическое осложнение, обнаруживаемое у постковидных пациентов, — легочный фиброз. Количество симптомов во время острой инфекции SARS-CoV-2, тяжесть заболевания и высокие уровни D-димера в сыворотке крови были связаны с высоким риском постковидного синдрома, который внесен в Международный классификатор болезней, код рубрики U09.9 «Состояние после COVID-19 неуточненное». Следует отметить, что он может существенно повлиять на состояние здоровья выживших пациентов [1–3].

В целом спектр клинических проявлений как самой новой коронавирусной инфекции (НКИ), так и постковидного синдрома чрезвычайно вариабелен. В большинстве случаев поражается дыхательная система, однако наиболее длительные последствия отмечаются со стороны нервной системы. Самым частым психоневрологическим симптомом было нарушение сна (суммарная распространенность = 27,4 % (95 %, доверительный интервал 21,4–34,4 %)), далее шли утомляемость (24,4 % (17,5–32,9 %)), объективные когнитивные нарушения (20,2 % (10,3–35,7 %)), тревога (19,1 % (13,3–26,8 %)) и посттравматический стресс (15,7 % (9,9–24,1 %)). Нейропсихиатрические симптомы распространены и сохраняются у пациентов даже после выздоровления от НКИ. Литература о долгосрочных последствиях все еще пополняется, но имеющиеся данные свидетельствуют об особенно высокой распространенности бессонницы, утомляемости, когнитивных нарушений и тревожных расстройств в первые 6 мес после заражения [4–6]. Следует отметить рост числа пациентов с жалобами на боли в костно-мышечной системе после перенесенной НКИ. Так, в систематическом обзоре, состоящем из выборки, включающей 14 639 госпитализированных и 11 070 негоспитализированных пациентов с НКИ, было установлено, что общая распространенность постковидной миалгии, боли в суставах и боли в груди варьировала от 5,65 до 18,15 %, от 4,6 до 12,1 % и от 7,8 до 23,6 % соответственно в разные периоды наблюдения (через 30, 60, 90 и ≥180 дней) в течение первого года после заражения. Анализ временных тенденций показал снижение распространенности мышечно-скелетной боли после НКИ с момента появления симптомов до 30 дней после, увеличение через 60 дней после, но со вторым снижением через ≥180 дней [7]. В связи с этим особенно важно рассматривать мультидисциплинарные реабилитационные программы с последующим наблюдением

пациентов трудоспособного возраста. За 2021–2022 гг. в базах данных Pubmed и Cochrane размещено более 3300 публикаций по реабилитации пациентов, перенесших НКИ, в том числе 113 систематических обзоров, причем более 1700 исследований и 70 систематических обзоров приходится на 2022 г.

В связи с большим потоком пациентов после перенесенной НКИ среднетяжелого, тяжелого и крайне тяжелого течения возникла необходимость в определении методов физической и реабилитационной медицины у пациентов с постковидным синдромом. В среднем в течение первых 5 мес после выписки почти треть лиц, перенесших НКИ, были повторно госпитализированы и более 1 из 10 умерли (в 4 и 8 раз выше, чем в целом в популяции). Показатели выше для лиц старше 70 лет [8].

Цель исследования — оценка эффективности программ медицинской реабилитации пациентов, перенесших НКИ, на втором и третьем этапах медицинской реабилитации с позиции доказательной медицины в связи с большим потоком людей с постковидным синдромом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Учитывая полисиндромальные проявления длительной НКИ, разработка реабилитационных программ должна строиться на синдромно-патогенетическом подходе. Именно такой подход применяется в разработанных программах для пациентов с постковидным синдромом на всех этапах реабилитации в условиях клиники медицинской реабилитации и восстановительного лечения Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. За период с сентября 2020-го по декабрь 2021 г. было пролечено 330 пациентов, перенесших НКИ разной степени тяжести. Из них 197 человек находились в клинике медицинской реабилитации (второй этап), еще 133 прошли курс реабилитации амбулаторно (третий этап). Пациенты при поступлении на второй и третий этапы оценивались по шкале реабилитационной маршрутизации ШРМ-2 балла. Они были разделены на 2 репрезентативные группы: группу наблюдения (170 человек) и группу сравнения (160 человек).

Индивидуальные программы реабилитации для группы наблюдения разрабатывались в зависимости от преобладающих проявлений постковидного синдрома и с учетом рекомендаций, имеющих доказательную базу [9] (таблица), с применением шкалы оценки тяжести функциональных нарушений при постковидном синдроме [10].

Уровень убедительности доказательств и обоснованность рекомендаций для конкретных методов лечения были взвешены и ранжированы согласно нормативному документу (ГОСТ Р 56034-2014) и приказу Министерства здравоохранения РФ от 28.03.2019 г. № 103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических

Таблица. Технологии реабилитации больных с постковидным синдромом, основанные на доказательствах

Основные	Дополнительные	Вспомогательные
Физические упражнения (1, А) Дыхательная гимнастика (1, А) Ингаляционная терапия (1, А) Неинвазивная вентиляция легких (2, В)	Постоянное положительное давление в дыхательных путях (2, В) Высокоинтенсивная лазеротерапия (2, В) Лечебный массаж (3, В) Гидрокинезотерапия (2, В) Нейромиостимуляция (2, В)	Низкочастотная магнитотерапия (3, В) Климатотерапия (3, В) Осцилляторная модуляция дыхания (3, В) Коротковолновая диатермия (3, В)

рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации».

Классы рекомендаций. Класс 1 — условия, при которых, согласно данным исследований и/или общему мнению экспертов, выполнение процедур или конкретного метода лечения полезно, эффективно и имеет преимущество. Класс 2 — условия, при наличии которых данные исследований противоречивы и имеются различия во мнениях экспертов о полезности и/или эффективности процедуры или конкретного метода лечения. Класс 3 — условия, при которых, согласно имеющимся данным, общему мнению экспертов, процедура не является полезной или эффективной, а в отдельных случаях может нанести вред.

Уровни убедительности доказательств. Уровень А — данные многочисленных рандомизированных клинических исследований или мета-анализов. Уровень В — данные одного рандомизированного клинического исследования или крупных нерандомизированных исследований.

Со всеми пациентами клиники медицинской реабилитации и восстановительного лечения проводились занятия дыхательной гимнастикой и лечебной физкультурой.

В группе сравнения применялись методы физической и реабилитационной медицины основной группы из таблицы технологий реабилитации больных, основанных на доказательствах.

В отношении пациентов группы наблюдения с постковидным синдромом в условиях клиники медицинской реабилитации и восстановительного лечения применялись программы восстановительного лечения в зависимости от сопутствующей патологии и выраженности симптомов со стороны дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем.

Пациентам с превалированием симптомов со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем проведен курс позиционного и постурального дренажа, ингаляционной терапии муколитиков, галоингаляционной терапии, низкочастотной и высокочастотной магнитотерапии в сочетании с ультрафонофорезом/электрофорезом дефибрирующих препаратов.

В программе реабилитации пациентов с дыхательной недостаточностью, а также в качестве профилактики развития инфаркта и инсульта, обязательным компонентом был курс интервальной гипоксии-гипероксической терапии, состоящий из 3–7 процедур.

Пациентам с психоневрологическими проявлениями проводился курс транскраниальной и общей магнитотерапии, дарсонвализации волосистой части головы и воротниковой зоны в сочетании с курсом психотерапии, электросонотерапии, дыхательных упражнений с произвольным расслаблением мышц, мануальной терапии.

Пациенты с нарушением функций мышечной системы и опорно-двигательного аппарата с целью повышения толерантности к физическим нагрузкам выполняли физические упражнения для формирования силы и силовой выносливости, в том числе на механотренажерах, роботизированных тренажерах и тренажерах с биологически обратной связью, массаж.

Следует отметить, что универсальным методом, применяемым в программах реабилитации пациентов с полисиндромальными проявлениями, является низкочастотная низкоинтенсивная магнитотерапия.

Средняя продолжительность курса лечения составила 14 дней.

Всем пациентам при поступлении в клинику и по завершении курса реабилитационного лечения проводилось стандартное обследование: оценивался субъективный статус, проводились физикальное обследование, а также функциональные пробы, такие как контроль насыщения крови кислородом (SpO_2), спирометрия, пробы Штанге и Генча, тестирование по шкале переносимости физических нагрузок Борга и шкале одышки MRC, заполнялся опросник качества жизни EQ-5D.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Судя по результатам анализа динамики отдельных показателей, контролируемых в начале и по окончании медицинской реабилитации пациентов, перенесших НКИ, нормализовались показатели насыщения крови кислородом в группе сравнения с $92,03 \pm 0,30$ (от 90 до 96 %) до $96,76 \pm 0,32$ (от 93 до 99 %, $p < 0,05$) и в группе наблюдения с $92,78 \pm 0,37$ (от 90 до 97 %) до $98,22 \pm 0,23$ (от 96 до 100 %, $p < 0,05$) (рис. 1). Средние значения проб Штанге и Генча у пациентов групп наблюдения и сравнения показали положительную динамику (рис. 2). В группе наблюдения проба Штанге до лечения составляла $39,14 \pm 1,44$ с, после лечения — $55,31 \pm 1,63$ с ($p < 0,05$); проба Генча до лечения — $34,18 \pm 1,43$ с, после лечения — $48,34 \pm 1,24$ с ($p < 0,05$). В группе сравнения:

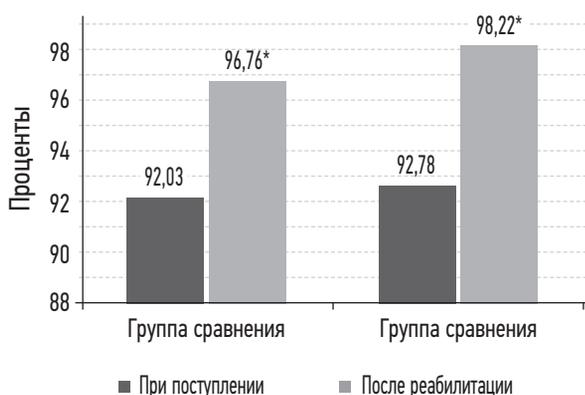


Рис. 1. Динамика показателей насыщения крови кислородом в группе сравнения и группе наблюдения до и после реабилитации (SpO_2), * $p < 0,05$

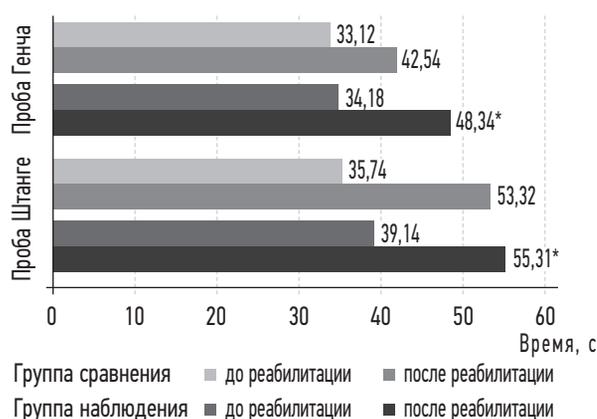


Рис. 2. Динамика показателей функциональных проб в группе сравнения и группе наблюдения до и после реабилитации (* $p < 0,05$)

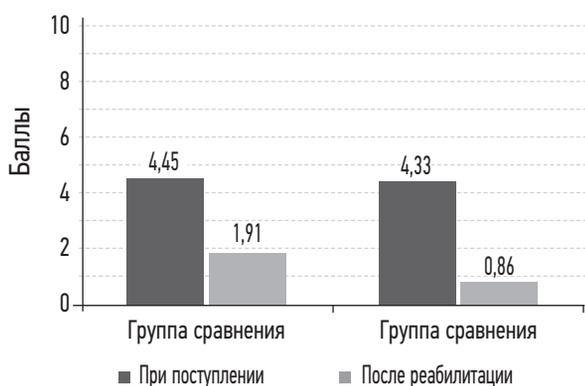


Рис. 3. Динамика субъективной оценки переносимости теста с 6-минутной ходьбой по шкале Борга в группе сравнения и группе наблюдения до и после реабилитации

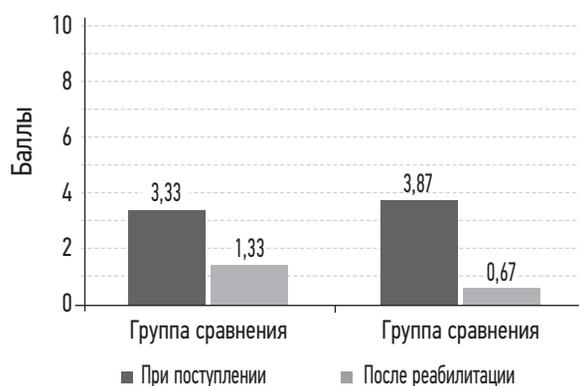


Рис. 4. Динамика уменьшения выраженности одышки по шкале одышки MRC

проба Штанге до лечения составляла $35,74 \pm 1,44$ с, после лечения — $53,32 \pm 1,63$ с ($p < 0,05$); проба Генча до лечения — $33,12 \pm 1,42$ с, после лечения — $42,54 \pm 1,42$ с ($p < 0,05$).

По данным спирографии жизненная емкость легких пациентов основной и контрольной групп с заболеваниями дыхательной системы находилась в пределах физиологической нормы при наличии клинических симптомов.

Выявилось улучшение субъективной оценки переносимости теста с 6-минутной ходьбой по шкале Борга с $4,33 \pm 0,27$ (от 2 до 5 баллов) до $0,86 \pm 0,15$ (от 0 до 2 баллов) в группе наблюдения и с $4,45 \pm 0,26$ (от 2 до 6 баллов) до $1,91 \pm 0,18$ (от 1 до 3 баллов) ($p < 0,05$) в группе сравнения (рис. 3).

Отмечено уменьшение выраженности одышки по шкале одышки MRC — с $3,33 \pm 0,34$ (от 4 до 1 балла) до $1,33 \pm 0,15$ (от 2 до 1 балла) в группе сравнения и с $3,84 \pm 0,21$ (от 4 до 1 балла) до $0,67 \pm 0,15$ (от 1 до 0 баллов) ($p < 0,05$) в группе наблюдения (рис. 4).

Анализ качества жизни пациентов показал наличие проблем со здоровьем той или иной степени у пациентов обеих групп. Согласно опроснику EQ-5D пациенты и той

и другой группы отмечали улучшение здоровья и качества жизни. У пациентов группы наблюдения: до лечения $1,48 \pm 0,18$, после лечения $1,12 \pm 0,14$ ($p < 0,05$). У пациентов группы сравнения: до лечения $1,76 \pm 0,23$, после лечения $1,18 \pm 0,13$ ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ структуры реабилитационных программ, применяемых в клинике медицинской реабилитации и восстановительного лечения, показал возможность и эффективность применения методов физической и реабилитационной медицины у пациентов с различными проявлениями постковидного синдрома. Потребности в реабилитации пациентов, перенесших НКИ, получают все большее признание с упором на борьбу с респираторными и нервно-мышечными дисфункциями. Тем не менее наши данные и данные мировых научных источников указывают на острую необходимость разработки новых образовательных и обучающих программ, направленных на междисциплинарную реабилитацию пациентов с постковидным синдромом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Финансирование данной работы не проводилось.

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

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ (протокол № 210 от 24.06.2022 г.).

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. d'Ettorre G, Gentilini Cacciola E, Santinelli L, et al. COVID-19 sequelae in working age patients: a systematic review // *Journal of medical virology*. 2022. Vol. 94, No. 3. P. 858–868. DOI: 10.1002/jmv.27399
2. Ивченко Е.В., Котив Б.Н., Овчинников Д.В., Буценко С.А. Результаты работы научно-исследовательского института проблем новой коронавирусной инфекции Военно-медицинской академии за 2020–2021 гг. // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2021. Т. 23, № 4. С. 93–104. DOI: 10.17816/brmma83094
3. Савушкина О.И., Черняк А.В., Крюков Е.В., и др. Динамика функционального состояния системы дыхания через 4 месяца после перенесенного COVID-19 // *Пульмонология*. 2021. Т. 31, № 5. С. 580–586. DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-5-580-587
4. Badenoch J.B., Rengasamy E.R., Watson C., et al. Persistent neuropsychiatric symptoms after COVID-19: a systematic review and meta-analysis // *Brain communications*. 2021. Vol. 4, No. 1. Art. fcab297. DOI: 10.1093/braincomms/fcab297
5. Литвиненко И.В., Красаков И.В. Нарушение обмена железа как возможный механизм развития нейродегенерации после новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 // *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2021. Т. 40, № 4. С. 13–24. DOI: 10.17816/rmmar83609
6. Литвиненко И.В., Одинак М.М., Цыган Н.В., Рябцев А.В. Частота и патофизиологическое обоснование развития неврологических симптомов при COVID-19 // *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2021. Т. 40, № 4. С. 33–42. DOI: 10.17816/rmmar83617
7. Fernández-de-Las-Peñas C., Navarro-Santana M., Plaza-Manzano G., Palacios-Ceña D., Arendt-Nielsen L. Time course prevalence of post-COVID pain symptoms of musculoskeletal origin in patients who had survived severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection: a systematic review and meta-analysis // *Pain*. 2022. Vol. 163, No. 7. P. 1220–1231. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000002496
8. Ayoubkhani D., Khunti K., Nafilyan V., et al. Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with COVID-19: retrospective cohort study // *British medical journal*. 2021. Vol. 372. Art. n693. DOI: 10.1136/bmj.n693
9. Пономаренко Г.Н., Ковлен Д.В. Физическая и реабилитационная медицина. Клинические рекомендации, основанные на доказательствах. 3-е изд., перераб., доп. / Под ред. акад. А.Н. Разумова. М.: Наука, 2020. 248 с.
10. Klok F.A., Boon G.J.A.M., Barco S., et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19 // *European respiratory journal*. 2020. Vol. 56, No. 1. Art. 2001494. DOI: 10.1183/13993003.01494-2020

REFERENCES

1. d'Ettorre G, Gentilini Cacciola E, Santinelli L, et al. COVID-19 sequelae in working age patients: A systematic review. *Journal of medical virology*. 2022;94(3):858–868. DOI: 10.1002/jmv.27399
2. Ivchenko EV, Kotiv BN, Ovchinnikov DV, Bucenko SA. Results of the work of the Military medical academy research institute of novel coronavirus infection problems through 2020–2021. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(4):93–104. (In Russ.) DOI: 10.17816/brmma83094
3. Savushkina OI, Cherniak AV, Kryukov EV, et al. Follow-up pulmonary function of COVID-19 patients 4 months after hospital discharge. *Pulmonologiya*. 2021;31(5):580–586. (In Russ.) DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-5-580-587
4. Badenoch JB, Rengasamy ER, Watson C, et al. Persistent neuropsychiatric symptoms after COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Brain communications*. 2021;4(1):fcab297. DOI: 10.1093/braincomms/fcab297
5. Litvinenko IV, Krasakov IV. The disorder of the iron metabolism as a possible mechanism for the development of neurodegeneration after new coronavirus infection of SARS-CoV-2. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2021;40(4):13–24. (In Russ.) DOI: 10.17816/rmmar83609
6. Litvinenko IV, Odiak MM, Tsygan NV, Ryabtsev AV. The incidence and pathophysiology of neurological symptoms in COVID-19. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2021;40(4):33–42. (In Russ.) DOI: 10.17816/rmmar83617
7. Fernández-de-Las-Peñas C, Navarro-Santana M, Plaza-Manzano G, Palacios-Ceña D, Arendt-Nielsen L. Time course prevalence of post-COVID pain symptoms of musculoskeletal origin in patients who had survived severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection: a systematic review and meta-analysis. *Pain*. 2022;163(7):1220–1231. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000002496
8. Ayoubkhani D, Khunti K, Nafilyan V, et al. Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with covid-19: retrospective cohort study. *British Medical Journal*. 2021;372:n693. DOI: 10.1136/bmj.n693
9. Ponomarenko GN, Kovlen DV. *Physical and rehabilitation medicine. Evidence-Based Clinical Guidelines*. 3rd edition, revised, supplement. Razumov AN, ed. Moscow: Nauka Publisher; 2020. 248 p.
10. Klok FA, Boon GJAM, Barco S, et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *European Respiratory Journal*. 2020;56(1):2001494. DOI: 10.1183/13993003.01494-2020

ОБ АВТОРАХ

***Денис Викторович Ковлен**, докт. мед. наук, начальник кафедры физической и реабилитационной медицины; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>; eLibrary SPIN: 6002-2766; Author ID: 689410; e-mail: denis.kovlen@mail.ru

Гюльнара Рякитовна Абусева, старший преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ассистент кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9525-6361>; eLibrary SPIN: 9864-9534; Author ID: 1004262; e-mail: bomar-oz@ya.ru

Стелла Самвеловна Хозяинова, преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ассистент кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-6018>; eLibrary SPIN: 4950-2424; Author ID: 1004305; e-mail: stella.khozyainova@gmail.com

Елена Федоровна Кондрина, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5182-1464>; eLibrary SPIN: 8402-9864; Author ID: 1005302; e-mail: ekondrina@gmail.com

Людмила Александровна Подберезкина, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3680-1240>; eLibrary SPIN: 2592-8505; Author ID: 1006116; e-mail: podberezkina.mila@mail.ru

Владимир Николаевич Ищук, канд. мед. наук, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0137-259X>; eLibrary SPIN: 7061-7647; Author ID: 944174; e-mail: docisch@mail.ru

Тамара Николаевна Карпова, канд. мед. наук, преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2750-2305>; eLibrary SPIN: 7631-8107; Author ID: 925967; e-mail: tamarakarpova51@mail.ru

Иван Валентинович Коноплянкин, канд. мед. наук, преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0198-151X>; eLibrary SPIN: 1815-5183; Author ID: 1004800; e-mail: vankon89@yandex.ru

Алексей Сергеевич Ковалев, докт. мед. наук, преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0646-8603>; e-mail: kovalevaolga@bk.ru

Сергей Владимирович Толмачев, преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины; e-mail: lana.tolmacheva.57@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Denis V. Kovlen**, M.D., D.Sc. (Medicine), the Head of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Peterburg, 194044, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>; eLibrary SPIN: 6002-2766; Author ID: 689410; e-mail: denis.kovlen@mail.ru

Gul'nara R. Abuseva, M.D., Senior Lecturer of the Physical and Rehabilitation Medicine Department, Assistant of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9525-6361>; eLibrary SPIN: 9864-9534; Author ID: 1004262; e-mail: bomar-oz@ya.ru

Stella S. Khoziainova, M.D., Lecturer of the Physical and Rehabilitation Medicine Department, Assistant of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-6018>; eLibrary SPIN: 4950-2424; Author ID: 1004305; e-mail: stella.khozyainova@gmail.com

Elena F. Kondrina, M.D., Ph.D. (medicine), Associate Professor, Associate Professor of Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5182-1464>; eLibrary SPIN: 8402-9864; Author ID: 1005302; e-mail: ekondrina@gmail.com

Liudmila A. Podberezkina, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor, Associate Professor of Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3680-1240>; eLibrary SPIN: 2592-8505; Author ID: 1006116; e-mail: podberezkina.mila@mail.ru

Vladimir N. Ischuk, M.D., Ph.D. (Medicine); Associate Professor of Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0137-259X>; eLibrary SPIN: 7061-7647; Author ID: 944174; e-mail: docisch@mail.ru

Tamara N. Karpova, M.D., Ph.D. (Medicine), Lecturer of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2750-2305>; eLibrary SPIN: 7631-8107; Author ID: 925967; e-mail: tamarakarpova51@mail.ru

Ivan V. Konoplyankin, M.D., Ph.D. (Medicine), Lecturer of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0198-151X>; eLibrary SPIN: 1815-5183; Author ID: 1004800; e-mail: vankon89@yandex.ru

Alexey S. Kovalev, M.D., D.Sc. (Medicine), Lecturer of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0646-8603>; e-mail: kovalevaolga@bk.ru

Sergei V. Tolmachev, M.D., Lecturer of the Physical and Rehabilitation Medicine Department; e-mail: lana.tolmacheva.57@mail.ru