

Медицинская реабилитация пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2

Е.С. Вдоушкина, Л. В. Поваляева, А.А. Шишкина, К.В. Жилинская, Н.В. Краснов, А.В. Сутягин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, Чапаевская 89
e-mail: e.s.vdoushkina@samsmu.ru

Сведения об авторах

1. Вдоушкина Елизавета Сергеевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. e-mail: e.s.vdoushkina@samsmu.ru; ORCID ID 0000-0003-0039-6829.

2. Поваляева Людмила Викторовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, e-mail: povalyaevalv8@rambler.ru. ORCID ID 0000-0002-2546-1837

3. Шишкина Анна Анатольевна – заведующий отделением медицинской реабилитации ГБУЗ «СОКБ им. В.Д. Середавина», врач-физиотерапевт, кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской реабилитации спортивной медицины, физиотерапии и курортологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, e-mail: shishkina.aa@mail.ru, ORCID ID 0000-0003-0586-8039.

4. Жилинская Кристина Васильевна – студентка 5 курса ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, e-mail: kristizhilinskay@gmail.com ORCID ID 0000-0003-4209-3025.

5. Краснов Никита Вячеславович – участковый врач терапевт ГБУЗ СО «СГБН⁴», ординатор кафедры пульмонологии и фтизиатрии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, e-mail: n.vja.krasnov@gmail.com ORCID ID 0000-0001-9690-268X

6. Сутягин Александр Владимирович – студент 5 курса ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. e-mail: sutyagin61@gmail.com ORCID ID 0000-0002-9503-7177

Резюме

Основой постковидного синдрома является возникновение длительных мультисистемных симптомов поражения органов и систем. Медицинская реабилитация включает работу мультидисциплинарной реабилитационной команды, врача физической реабилитации спортивной медицины, терапевта, невролога, кардиолога, гастроэнтеролога, пульмонолога, врача по лечебной физкультуре, физиотерапевта, психолога и т.д. Составление индивидуального плана медицинской реабилитации должно быть персонализировано и учитывать возраст, пол, наличие сопутствующих заболеваний и осложнений, при когнитивных нарушениях проводить когнитивно-поведенческую терапию. Предлагается раннее начало реабилитационных индивидуальных мероприятий после перенесенного заболевания. Дыхательная гимнастика является важной частью респираторной реабилитации пациента с постковидным синдромом, позволяет включить в работу дополнительную дыхательную мускулатуру, направлена на уменьшение риска формирования фиброзно-склерозирующих процессов в легких. Комплексный подход к восстановлению пациента повышает качество жизни после перенесенной инфекции SARS-CoV-2.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, реабилитация, постковидный синдром, дыхательная гимнастика.

Для цитирования: Вдоушкина Е.С., Поваляева Л. В., Шишкина А.А., Жилинская К.В., Краснов Н.В., Сутягин А.В. Медицинская реабилитация пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2 Медицинская сестра, 2022; 24 (2): 7–11. DOI: <https://doi.org/10.29296/25879979-2022-02-02>

Medical rehabilitation of patients after a new coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus

E.S. Vdoushkina, L.V. Povalyaeva, A.A. Shishkina, K.V. Zhilinskaya, N.V. Krasnov, A.V. Sutyagin

Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Chapayevskaya str., 89, 443099.

e-mail: e.s.vdoushkina@samsmu.ru

Information about the authors

1. Vdoushkina Elizaveta – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Tuberculosis and Pulmonology, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, e-mail: e.s.vdoushkina@samsmu.ru; ORCID ID 0000-0003-0039-6829.

2. Povalyaeva Lyudmila – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Tuberculosis and Pulmonology, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, e-mail: povalyaevalv8@rambler.ru. ORCID ID 0000-0002-2546-1837

3. Shishkina Anna - Head of the Department of Medical Rehabilitation, Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, physiotherapist, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Rehabilitation of Sports Medicine, Physiotherapy and Balneology, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, e-mail: shishkina.aa@mail.ru, ORCID ID 0000-0003-0586-8039.

4. Zhilinskaya Kristina Vasilievna – 5th year student of the Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, e-mail: kristizhilinskay@gmail.com ORCID ID 0000-0003-4209-3025.

5. Krasnov Nikita Vyacheslavovich – district physician of Samara City Hospital №4, intern at the Department of Tuberculosis and Pulmonology, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, e-mail: n.vja.krasnov@gmail.com ORCID ID 0000-0001-9690-268X

6. Sutyagin Alexander Vladimirovich – 5th year student of Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, e-mail: sutyagin61@gmail.com ORCID ID 0000-0002-9503-7177

Abstract

The basis of the post-covid syndrome is the occurrence of long-term multisystem symptoms of damage to organs and systems. Medical rehabilitation includes the work of a multidisciplinary rehabilitation team, a physical rehabilitation medicine doctor, a therapist, a neurologist, a cardiologist, a gastroenterologist, a pulmonologist, a physiotherapy doctor, a physiotherapist, a psychologist, etc. Drawing up an individual plan for medical rehabilitation should be personalized and take into account age, gender, the presence of concomitant diseases and complications, and in case of cognitive impairment, conduct cognitive-behavioral therapy. An early start of individual rehabilitation measures after the disease is proposed. Respiratory gymnastics is an important part of the respiratory rehabilitation of a patient with post-COVID syndrome, it allows you to include additional respiratory muscles, and is aimed at reducing the risk of fibro-sclerosing processes in the lungs. An integrated approach to patient recovery improves the quality of life after SARS-CoV-2 infection.

Key words: COVID-19, SARS-CoV-2, rehabilitation, post-covid syndrome, breathing exercises.

For citation: Vdoushkina E.S., Povalyaeva L.V., Shishkina A.A., Zhilinskaya K.V., Krasnov N.V., Sutyagin A.V. Medical rehabilitation of patients after a new coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus. *Meditsinskaya sestra (The Nurse)*, 2022; 24 (2): 7–11.

DOI: <https://doi.org/10.29296/25879979-2022-02-02>



Актуальность. Эпидемия COVID-19 («coronavirus disease 2019») уже вошла в историю как чрезвычайная ситуация международного значения. Основным осложнением новой коронавирусной инфекции является вирусная пневмония с двусторонним поражением легких [1–4]. Поиски эффективных схем лечения продолжают до сих пор, периодически обновляются клинические рекомендации [4]. За это время прочно вошло в практику понятие «постковидный синдром», который встречается более чем у 76% пациентов, переболевших новой коронавирусной инфекцией.

Основными механизмами развития синдрома считается воспалительный (энцефалопатия, миокардит, пневмонит), иммунологический (последствия выброса цитокинов, активация гуморального и клеточного звеньев иммунитета, образование циркулирующих иммунных комплексов), гипоксический как причина кислородного голодания тканей, нарушения реологии крови (тромбоэмболические осложнения) [5].

При постковидном синдроме возникают длительные мультисистемные симптомы поражения органов и систем. Одним из клинических проявлений синдрома является снижение работоспособности, обусловленное когнитивными нарушениями, через 3 и более месяца после исчезновения симптомов новой коронавирусной

инфекции. Данное состояние чаще наблюдается у женщин. Нарушения когнитивной функции сочетаются с тревогой и депрессивными состояниями [6]. Наиболее распространенным проявлением постковидного синдрома является синдром хронической усталости, достигающий 72% среди пациентов, перенесших госпитализацию [6]. Отмечены симптомы поражения сердечно-сосудистой системы. Вовлечение постковидного синдрома фиксировалось на КТ сердца в виде воспаления миокарда и является наиболее распространенной аномалией, которая наблюдалась у 78% лиц, выздоровевших от острой инфекции COVID-19, независимо от ранее существовавших состояний, тяжести и течения начальных проявлений или наличия симптомов поражения сердечно-сосудистой системы [8].

После перенесенной новой коронавирусной инфекции могут наблюдаться фиброподобные изменения в легочной ткани, такие как тракционные бронхоэктазы, паренхиматозные тяжи и/или соты [9]. Необратимые изменения встречаются у пациентов с тяжелой формой пневмонии и развиваются в течении первых 6 месяцев после перенесенного заболевания. У пациентов сохраняется длительный кашель, одышка, снижается толерантность к физической нагрузке, наблюдается общий упадок сил. Так же могут появиться признаки мышечной атрофии дыхательной мускулатуры и мышц туловища [10, 11]. Медицинская реабилитация представляет собой комплекс мероприятий медицинского и психологического характера, направленных на полное или частичное восстановление нарушенных и (или) компенсацию утраченных функций пораженного органа либо системы организма, поддержание функций организма в процессе завершения остро развившегося патологического процесса или обострения хронического патологического процесса в организме, а также на предупреждение, раннюю диагностику и коррекцию возможных нарушений функций поврежденных органов либо систем организма, предупреждение и снижение степени возможной инвалидности, улучшение качества жизни, сохранение работоспособности пациента и его социальную интеграцию в общество (Приказ МЗ РФ от 31.07.2020 г. №788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых»).

Медицинская реабилитация при постковидном синдроме составляется персонализировано для пациентов с сопутствующей патологией, лиц пожилого возраста, применяют физиотерапевтические методы, бальнеотерапию [12, 13, 14]. Предлагается более раннее начало реабилитационных мероприятий, для уменьшения риска формирования возможных осложнений в виде фибро-но-склерозирующих процессов в легких.

Методы респираторной реабилитации (ингаляции, физиотерапии) и дыхательная гимнастика после перенесенной коронавирусной инфекции в условиях пандемии обоснованы и необходимы.

Цель работы: показать эффективность реабилитации пациентов с постковидным синдромом с применением дыхательного тренажера «Универсал-2011» (рег. уд. № РЗН 2017/5928).

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе стационарного отделения медицинской реабили-

тации пациентов с соматическими заболеваниями ГБУЗ «СОКБ им. В.Д. Середавина», в котором осуществляется второй этап реабилитации пациентов после перенесенной новой коронавирусной COVID-19. Для проведения реабилитации применялся мультидисциплинарный подход, включающий врача физической реабилитационной медицины, терапевта, невролога, кардиолога, пульмонолога, врача по лечебной физкультуре, врача-физиотерапевта, психолога. На протяжении периода реабилитации проводились клинический анализ крови, общий анализ мочи, КТ органов грудной клетки, исследование SpO_2 в покое и при физических нагрузках. Оценка переносимости физической нагрузки определяли по шкале Борга. Оценка когнитивной функции оценивали по Краткой шкале оценки психического статуса — MMSE (Mini-Mental State Examination) и шкале Тревоги и Депрессии (HADS). При выявлении когнитивных нарушений проводили специальные реабилитационные мероприятия, такие как когнитивные тренинги, когнитивно-поведенческую терапию [15]. Также в реабилитацию после COVID-19 в обязательном порядке включалась психологическая поддержка для профилактики пост-стрессовых расстройств, депрессии, патологических зависимостей и психосоматических нарушений [16].

Специалистами мультидисциплинарной реабилитационной команды подбирались адекватная дыхательная и физическая нагрузки, составлялся план мобилизации и реабилитации пациента. В программу реабилитации включались физиотерапевтические методы воздействия. Для улучшения вентиляции и отхождения мокроты применялись ингаляции муколитика с использованием индивидуального компрессорного ингалятора, дренажных положений и дренажных дыхательных упражнений с удлиненным форсированным выдохом в зависимости от тяжести состояния пациента и локализации процесса. С целью улучшения бронхиального клиренса, увлажнения слизистой бронхов применялась индивидуально дозированная аэроионотерапия. Для улучшения микроциркуляции легочной ткани, противовоспалительного действия, восстановления ткани легких применялось инфракрасное лазерное излучение [17]. С целью улучшения микроциркуляции, ускорения рассасывания инфильтративных изменений, противовоспалительного действия, улучшения бронхиальной проходимости, облегчения отхождения мокроты применялся полихроматический поляризованный свет.

Широко использовались различные средства и формы лечебной физкультуры с обязательным мониторингом сатурации кислорода: в программу обязательно были включены занятия дыхательной гимнастикой, как индивидуально, так и в группе. Для восстановления толерантности к физической нагрузке использовались циклические динамические физические упражнения, проводились комплексы упражнений, развивающих силу и силовую выносливость ведущих мышечных групп, направленные на восстановление основных двигательных навыков и активности, характерных для пациента до заболевания.

Для респираторной реабилитации применялся дыхательный тренажер «Универсал-2011» [18]. В приборе используется принцип вдоха и выдоха через так называ-

емый «водяной затвор», что позволяет создавать умеренную регулируемую нагрузку в дыхательной цепи пользователя как на фазе вдоха, так и на фазе выдоха. Пульсирующая и знакопеременная нагрузка при вдохе и выдохе через воду в приборе производит вибромассажное воздействие на внутреннюю поверхность лёгких. Благодаря чередующимся вдохам и выдохам с сопротивлением через водяной затвор прибора происходит самый настоящий массаж лёгких, недостижимый другими технологиями.

Одновременно с этим при дыхании через прибор создаётся умеренно повышенная концентрация углекислого газа и умеренно пониженная концентрация кислорода во вдыхаемой смеси. Гипоксия в сочетании с гиперкапнией является мощным стимулятором дыхательной функции.

Тренировка позволяет улучшать процессы газообмена путем предотвращения динамической компрессии дыхательных путей и увеличения синхронности работы грудной мускулатуры.

Представлен опыт использования данного аппарата в комплексе реабилитационных мероприятий.

Результаты: Под наблюдением находилось 74 пациента с диагнозом «Внебольничная пневмония, вызванная новой коронавирусной инфекцией COVID-19, ДН 0-I (J16.8). Астеническое состояние после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 (G93.3) в фазе реконвалесценции на этапе медицинской реабилитации». Средний возраст пациентов составил $46,3 \pm 8,8$ лет. Все пациенты имели стабильный соматический статус по шкале реабилитационной маршрутизации — средняя оценка составила $4,01 \pm 0,03$ балла.

При поступлении на второй этап медицинской реабилитации поражения легких (КТ-1) были у 24,32% ($n=18$), средней степени (КТ-2) у 39,19% ($n=29$); тяжелые нарушения (КТ-3) у 36,49% ($n=27$). Пациенты предъявляли жалобы на выраженную слабость, сухой кашель, снижение толерантности к физической нагрузке 85,13% ($n=63$) пациентов; на одышку при умеренных физических нагрузках 94,6% ($n=70$); на раздражительность и нарушение сна 67,6% ($n=50$). Частота дыхания в среднем составила $16,5 \pm 1,9$ движений в минуту, частота сердечных сокращений — $83,1 \pm 3,2$ ударов в минуту. Жизненная емкость легких по результатам спирометрии в среднем составила $2,9 \pm 0,2$ литров. Сатурация кислорода в крови у всех пациентов была в пределах нормы ($97,3 \pm 0,2\%$).

Всем пациентам по индивидуальной программе медицинской реабилитации был назначен курс обучения дыхательным упражнениям с помощью дыхательного тренажера «Универсал-2011» количеством $8,2 \pm 1,4$ процедур длительностью $9,8 \pm 1,2$ минут. Для оценки эффективности проводили оценку динамики жалоб, одышки, функции внешнего дыхания.

После проведенной курса медицинской реабилитации с применением дыхательного тренажера было выявлено уменьшение слабости в 91,9% ($n=68$), одышки у 87,8% ($n=65$), улучшение психоэмоционального фона, сна у 63,5% ($n=47$). У 81,1% ($n=60$) пациентов после курса тренировки диафрагмального дыхания наблюдалось уменьшение ЧДД до $8,2-10,4$ в минуту. После проведенного лечения у пациентов было установлено повышение ЖЕЛ на 20,7% ($p < 0,05$), уменьшение частоты дыхания на 39,4%

Показатели функции внешнего дыхания до и после лечения на дыхательном тренажере «Универсал-2011»

Таблица.

Table.

Indexes of external respiratory function before and after treatment on the breathing simulator «Universal-2011»

| Показатель | До лечения | После лечения | Критерий Стьюдента |
|--------------------------------------|------------|---------------|--------------------|
| Жизненная емкость легких (л) | 2.9±0,22 | 3.5±0,13 | p <0,05 |
| Частота дыхания (в мин) | 16.5±1,9 | 10,0±2,1 | p <0,05 |
| Частота сердечных сокращений (в мин) | 83.1±3,2 | 61.1±1,5 | p <0,001 |

($p < 0,05$), уменьшение ЧСС на 18,5% ($p < 0,001$), что коррелировало с клинико-лабораторными данными ($p < 0,01$) (см. таблицу)

Таким образом, применение дыхательного тренажера «Универсал-2011» в комплексной медицинской реабилитации позволяет получить устойчивый лечебный эффект к 7–8 сеансу, улучшить функцию внешнего дыхания, общее самочувствие, степень независимости в повседневной деятельности и качество жизни у 91,8% пациентов.

Заключение. Включение дыхательной гимнастики в реабилитацию пациентов с постковидным синдромом в индивидуальный комплекс мероприятий медицинского и психологического характера повышает эффективность респираторной реабилитации, улучшаются показатели функции внешнего дыхания, общее самочувствие, степень независимости в повседневной деятельности достигая устойчивого эффекта к 7–8 сеансу, повышая качество жизни пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The article is not sponsored.

Литература

1. Бородулина Е.А., Васнева Ж.П., Вдоушкина Е.С., и др. Особенности гематологических и гемостазиологических показателей при коронавирусной инфекции Covid-19 и внебольничной пневмонии Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2021; 6 (1): 40–47 .
2. Вдоушкина Е. С., Бородулина Е. А., Поваляева Л. В., и др. Сроки обращения и тяжесть состояния пациентов с поражением легких и подозрением на новую коронавирусную инфекцию при поступлении в стационар в период начала пандемии. Врач 2020; 31 (11): 60–63.
3. Гудима Г.О., Хаитов Р.М., Кудлай Д.А., Хаитов М.Р. Молекулярно-иммунологические аспекты диагностики, профилактики и лечения коронавирусной инфекции. Иммунология. 2021; 42 (3): 198–210. DOI: <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-3-198-210>
4. Ширококов Я.Е., Гладунова Е.П., Бородулина Е.А., и др. Динамика изменений перечня лекарственных препаратов для лечения Covid-19 во временных методических рекомендациях для лечения Covid-19 во временных методических рекомендациях для лечения Covid-19. Врач. 2021; 32 (11): 29–34.
5. Чой Е.Д. Долгий ковид. (Постковидный синдром). Механизм возникновения, диагностика и реабилитация: Медицинский совет. 2021; 21 (1): 156–164

6. Beaud V., Crottaz-Herbette S., Dunet V., Et al Pattern of cognitive deficits in severe COVID-19: Journal Neurol Neurosurg Psychiatry. 2021; 92 (5): 567–568. doi: 10.1136/jnnp-2020-325173.

7. Simani L., Ramezani M., Darazam I. A., Et al Prevalence and correlates of chronic fatigue syndrome and post-traumatic stress disorder after the outbreak of the COVID-19: Journal of neurovirology. 2021; 27 (1): 154–159.

8. Puntmann V. O., Carerj M. L., Wieters I., Et al Outcomes of cardiovascular magnetic resonance imaging in patients recently recovered from coronavirus disease 2019 (COVID-19): JAMA cardiology 2021; 5 (11): 1265–1273. doi: 10.1001/jamacardio.2020.3557.

9. 6. Han X., Fan Y., Alwalid O., Et al Six-month follow-up chest CT findings after severe COVID-19 pneumonia: Radiology. 2021; 299: 1 :177–186. doi:10.1148/radiol.2021203153.

10. Gilmudinova I. R., Kolyshenkov V. A., Lapickaya K. A., Et al Telemedicine platform COVIDREHAB for remote rehabilitation of patients after COVID-19: European Journal of Translational Myology. 2021; 31; 2.

11. Martinez-Garcia M. A., Aksamit T. R., Aliberti S. Bronchiectasias como secuela crónica de la neumonía por SARS-COVID-19: son necesarios estudios: Archivos de Bronconeumologia. 2021; 57: 12: 739–740.

12. Demeco A., Marotta N., Barletta M., Et al Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review: Journal of International Medical Research.2020; 48: 8. doi: 10.1177/0300060520948382.

13. Гусакова Е. В., Ткаченко Г. А. Комплексная реабилитация больных после перенесенного COVID-19: Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2021; 2: 57–60. doi: 10.26269/6bt9-r391.

14. Chagas E. F. B., Biteli P., Candeloro B. M., Rodrigues M. A., Rodrigues P. H. Physical exercise and COVID-19: a summary of the recommendations: Aims Bioengineering.2020; 7: 4: 236–241.

15. Бубнова М. Г., Шляхто Е. В., Аронов Д. М., и др. Новая коронавирусная инфекционная болезнь COVID-19: особенности комплексной кардиологической и респираторной реабилитации: CardioСоматика.2021; 12 (2): 64–101. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4487.

16. Brugliera L., Spina A., Castellazzi P., Et al Rehabilitation of COVID-19 patients: Journal of rehabilitation medicine.2020; 1-1.

17. Временные методические рекомендации «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции COVID-19». Версия 2 от 31.07.2020

18. Яшков А. В., Поляков В. А., Шелыхманова М. В., и др. Способ лечения больных с хроническими заболеваниями органов дыхания. Патент на изобретение 2747156 С1, 28.04.2021.

References

1. Borodulina E.A., Vasneva Zh.P., Vdoushkina E.S., et al. Features of hematological and hemostasiological parameters in COVID-19 coronavirus infection and community-acquired pneumonia. Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2021; 6(1):40–47. (in Russian).
2. Vdoushkina E. S., Borodulina E. A., Povaljaeva L. V., et al. Terms of treatment and severity of the condition of patients with lung damage and suspected new coronavirus infection upon admission to the hospital during the onset of the pandemic. Vrach. 2020; 31(11): 60–63. (in Russian).
3. Gudima G.O., Khaitov R.M., Kudlay D.A., Khaitov M.R. Molecular and immunological aspects of diagnosis, prevention and treatment of coronavirus infection. Immunology. 2021; 42 (3): 198–210. DOI: <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-3-198-210>
4. Shiroboikov Ya.E., Gladunova E.P., Borodulina E.A., et al. Dynamics of changes in the list of drugs for the treatment of COVID-19 in temporary guidelines. Vrach. 2021; 32 (11): 29–34. (in Russian).
5. Choi E.D. Long COVID. (Post COVID syndrome). Mechanism of occurrence, diagnosis and rehabilitation: Medical Council. 2021; 21(1): 156–164
6. Beaud V., Crottaz-Herbette S., Dunet V., Et al Pattern of cognitive deficits in severe COVID-19. Journal Neurol Neurosurg Psychiatry. 2021; 92(5): 567–568. doi: 10.1136/jnnp-2020-325173.

7. Simani L., Ramezani M., Darazam I. A., et al. Prevalence and correlates of chronic fatigue syndrome and post-traumatic stress disorder after the outbreak of the COVID-19: Journal of neurovirology. 2021; 27(1): 154–159.

8. Puntmann V. O., Carerj M. L., Wieters I., et al. Outcomes of cardiovascular magnetic resonance imaging in patients recently recovered from coronavirus disease 2019 (COVID-19). JAMA cardiology 2021; 5(11): 1265–1273. doi: 10.1001/jamacardio.2020.3557.

9. Han X., Fan Y., Alwalid O., et al Six-month follow-up chest CT findings after severe COVID-19 pneumonia. Radiology. 2021; 299:1:177–186. doi:10.1148/radiol.2021203153.

10. Gilmutdinova I. R., Kolyshenkov V. A., Lapickaya K. A., et al. Telemedicine platform COVID REHAB for remote rehabilitation of patients after COVID-19: European Journal of Translational Myology. 2021; 31; 2. (in Russian).

11. Martinez-Garcia M. A., Aksamit T. R., Aliberti S. Bronquiectasias como secuela cronica de la neumona por SARS-COVID-19: son necesarios estudios. Archivos de Bronconeumologia. 2021; 57:12:739–740.

12. Demeco A., Marotta N., Barletta M., et al Rehabilitation of

patients post-COVID-19 infection: a literature review. Journal of International Medical Research.2020; 48:8. doi: 10.1177/0300060520948382.

13. Gusakova E. V., Tkachenko G. A. Comprehensive rehabilitation of patients after COVID-19. Kremlevskaja medicina. Klinicheskij vestnik. 2021; 2:57–60. (in Russian). doi: 10.26269/6bt9-r391.

14. Chagas E. F. B., Biteli P., Candeloro B. M., Rodrigues M. A., Rodrigues P. H. Physical exercise and COVID-19: a summary of the recommendations. Aims Bioengineering.2020; 7:4:236–241.

15. Bubnova M. G., Shlyakhto E. V., Aronov D. M., et al. New coronavirus infectious disease COVID-19: features of complex cardiological and respiratory rehabilitation. CardioSomatika. 2021; 12(2): 64–101. (in Russian). doi: 10.15829/1560-4071-2021-4487.

16. Brugliera L., Spina A., Castellazzi P., et al Rehabilitation of COVID-19 patients. Journal of rehabilitation medicine.2020; 1-1.

17. Temporary guidelines «Medical rehabilitation for a new coronavirus infection COVID-19». Version 2 from 07/31/2020

18. Jashkov A. V., Poljakov V. A., Shelyhmanova M. V., et al. A method of treating patients with chronic respiratory diseases. Patent na izobretenie. 2747156 C1. 28.04.2021. (in Russian).