

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ПРОГРАММА РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ COVID-19: ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ

Белаш В.А.¹, Биличенко Е.Б.¹, Ламден Ю.А.¹, Дидур М.Д.², Теплов В.М.¹, Найман Е.К.¹, Бокинова В.А.¹, Рабик Ю.Д.¹

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация

² Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой, ул. Академика Павлова, д. 9, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация

Резюме

Введение. Значительный рост числа больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию, нуждается в оценке эффективности воспроизводимых персонализируемых программ реабилитации.

Цель. Оценка функционального состояния пациентов, перенесших COVID-19 (COronaVirus Disease 2019), в ходе проведения воспроизводимой персонализируемой программы реабилитации с использованием методов с доказанной эффективностью.

Материалы и методы. Для проведения 10-дневного очного курса реабилитации в стационаре по программе физической реабилитации было отобрано 123 пациента; в программу физической реабилитации были включены: дыхательная гимнастика, упражнения для укрепления основных мышечных групп, лечебная nordическая ходьба. До и после курса физической реабилитации выполнялись рекомендованные для оценки постковидных пациентов тесты.

Результаты. В ходе проведения воспроизводимой персонализируемой программы реабилитации отмечено: улучшение показателей гибкости, силы мышц; длительности задержки дыхания, теста 6-минутной ходьбы, переносимости физической нагрузки; уменьшение выраженности одышки (шкала mMRC — the Modified Medical Research Council Dyspnea Scale) и респираторной симптоматики (тест CAT — COPD Assessment Test). Достигнутый уровень ежедневной физической активности сохранялся в течение 3 месяцев после завершения курса реабилитации.

Обсуждение. Результаты физической реабилитации пациентов после COVID-19 демонстрируют улучшение повседневной активности и толерантности к физическим нагрузкам. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к решению задач, требующих обсуждения в ходе взаимодействия мультидисциплинарной реабилитационной команды.

Заключение. Применение программы физической реабилитации с возможностью персонализации показало безопасность и эффективность у пациентов, перенёсших COVID-19.

Ключевые слова: COVID-19, физическая реабилитация, мультидисциплинарная реабилитация, персонализированная медицина.

Белаш В.А., Биличенко Е.Б., Ламден Ю.А., Дидур М.Д., Теплов В.М., Найман Е.К., Бокинова В.А., Рабик Ю.Д. Персонализированная программа реабилитации после COVID-19: динамика показателей функционального состояния пациентов // Физическая и реабилитационная медицина. — 2024. — Т. 6. — № 2. — С. 33-40. DOI: 10.26211/2658-4522-2024-6-2-33-40.

Belash VA, Bilichenko EB, Lamden JA, Didur MD, Teplov VM, Naiman EK, Bokinova VA, Rabik JD. Personalizirovannaya programma rehabilitatsii posle COVID-19: dinamika pokazatelei funktsionalnogo sostoyaniya patsientov [A personalized rehabilitation program after COVID-19: dynamics of indicators of the functional state of patients]. Fizicheskaya i rehabilitatsionnaya medicina [Physical and Rehabilitation Medicine]. 2024;6(2):33-40. DOI: 10.26211/2658-4522-2024-6-2-33-40. (In Russian).

Василий Алексеевич Белаш / Vasilii A. Belash; e-mail: aerobelv@gmail.com

PERSONALIZED REHABILITATION PROGRAM AFTER COVID-19: DYNAMICS OF INDICATORS OF THE FUNCTIONAL STATE OF PATIENTS

Belash VA¹, Bilichenko EB¹, Lamden JA¹, Didur MD², Teplov VM¹, Naiman EK¹,
Bokinova VA¹, Rabik JD¹

¹ Pavlov University,
6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation

² N.P. Bekhtereva Institute of the Human Brain,
9 Akademika Pavlova Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Introduction. The significant growth of patients after COVID-19 requires assessing the need for rehabilitation and creating reproducible, personalized rehabilitation programs.

Aim. The aim was to evaluate the functional status of the post-COVID-19 patients during a reproducible, personalized rehabilitation program based on methods with proven effectiveness.

Materials and methods. 123 patients were selected to conduct a 10-day full-time rehabilitation course in a hospital according to the developed rehabilitation program; the rehabilitation program included breathing exercises, exercises to strengthen the main muscle groups, and therapeutic Nordic walking. Before and after the course of physical rehabilitation, tests recommended for assessing post-COVID-19 patients were performed.

Results. During the implementation of a reproducible personalized rehabilitation program, the next improvements were noted: in flexibility and muscle strength; duration of breath holding, 6-minute walk test, exercise tolerance; reduction in the severity of shortness of breath (mMRC scale) and respiratory symptoms (CAT scale). The achieved level of daily physical activity was maintained for 3 months.

Discussion. The results of rehabilitation of patients after COVID-19 demonstrate improvements in daily activity and exercise tolerance. This emphasizes the need for an integrated approach to solving problems that require discussion during the interaction of a multidisciplinary rehabilitation team.

Conclusion. The use of a physical rehabilitation program with the possibility of personalization has shown safety and effectiveness in patients with COVID-19.

Keywords: COVID-19, physical therapy, multidisciplinary rehabilitation.

Publication ethics. The submitted article was not previously published, all borrowings are correct.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Source of financing. The study had no sponsorship.

Received: 15.04.2024

Accepted for publication: 15.06.2024

Введение / Introduction

Пандемия COVID-19 (COroNaVirus Disease 2019) привела работу общественного здравоохранения всего мира в чрезвычайную ситуацию [1, 2]. Значительный рост числа постковидных пациентов потребовал разработки и внедрения программ реабилитации, которые были бы универсальны, функциональны, безопасны, с возможностью адаптации исходя из текущей клинической ситуации пациента. Для специалистов и пациентов, перенесших COVID-19, опубликованы методические пособия отечественных и зарубежных авторов [3-6], посвященные физическому и психологическому восстановлению после заболевания. Пособия содержат общие рекомендации, касающиеся контроля одышки, дыхательной и суставной гимнастики, по легким силовым упражнениям.

По мнению специалистов, в основу эффективной программы физической реабилитации должны быть положены следующие принципы:

– тренирующей нагрузки (доза нагрузки определяется индивидуально для каждого пациента);

– специфичности (тренировочный эффект двигательной активности является характерным для используемых упражнений);

– функциональной значимости (упражнения должны воспроизводить функциональные задачи, выполняемые в повседневной жизни);

– адекватности нагрузки (доза нагрузки не должна превышать двигательные, когнитивные или сенсомоторные возможности индивида);

– безопасность нагрузок [7].

Yang L-L et al [1] опубликовали пример подобной программы реабилитации, в которой использовались тренировки функции дыхания, общей выносливости, силы нижних конечностей, то есть функциональное состояние физических качеств, определяющих мобильность пациентов. Авторы выбрали простые воспроизводимые упражнения с минимальным набором материального обеспечения и тщательно прописали цели, задачи и режим дозирования каждого упражнения. Однако в программе мало внимания уделяется аэробной тренировке физического качества выносливости, которая играет ключевую роль в кардиореспира-

торной реабилитации. Этот подход представляет ряд методик, которые напрямую не воздействуют на аэробную функцию энергообеспечения мышечного сокращения, однако способствуют быстрой мобилизации пациента за счет других механизмов, например, улучшение контроля одышки, силовых показателей нижних конечностей и туловища, подвижности грудной клетки, что позволяет справляться с простыми бытовыми действиями. Подобные методики активизируют пациента, помогают оперативно «увидеть» результаты реабилитации в короткие сроки, мотивируют на продолжение занятий и постепенно подготавливают к целевой нагрузке. Исследователи отмечают, что реализация программ реабилитации, при большом количестве заболевших, для восстановления должных физиологических показателей физического качества выносливости, требует значительного времени для регулярных тренировок при условии высокой приверженности и активного участия в занятиях. Однако такие условия существенно увеличивают трудоемкость и ресурсоемкость программ реабилитации [1]. Следовательно, существует настоятельная необходимость в проведении исследований по разработке программ реабилитации, рассчитанных на массовый поток пациентов при одновременной возможности персонализации программ.

Цель / Aim

Цель исследования — улучшение функционального состояния больных, перенесших COVID-19, в ходе проведения воспроизводимой персонализируемой программы реабилитации на основании использования методов с доказанной эффективностью.

Материалы и методы / Materials and methods

Для проведения 10-дневного очного курса реабилитации в стационаре по разработанной программе реабилитации было отобрано 123 пациента, средний возраст которых составил 58,9±12,8 лет. Мужчины составили 38,2 %, женщины — 61,8 %. Средний период после перенесенной новой коронавирусной инфекции (НКИ) — 7,6±4,0 мес. Длительность госпитализации по поводу НКИ составила 16,5±12,2 дней, причем 24,1 % пациентов проходили лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии. Доля случаев применения антицитокинных препаратов и случаев применения глюкокортикоидов составила 37 %. Объем поражения лёгких по данным компьютерной томографии (КТ) 54,8±25,3 %, сатурация крови кислородом (SpO₂) 89,3±8,1 %, уровень С-реактивного белка (СРБ) макс, 103,0±64,5 мг/л, лактатдегидрогеназа (ЛДГ) макс, 762,7±325,9 ед/л,

ферритин макс, 964,0±211,8 мкг/л, D-димер макс, 11471,0±15020,4 нг/мл, вирусная нагрузка макс, 21,3±1,9 PCR ст.

Представленные клинико-лабораторные показатели свидетельствуют, что пациенты перенесли НКИ в тяжелой и крайне тяжелой формах. Об этом говорят такие показатели, как: признаки острой дыхательной недостаточности (ОДН) (SpO₂ менее 90 %), повышение уровня СРБ более 100 мг/л, которое коррелирует с тяжестью течения заболевания и объемом поражения легочной ткани (54,8±25,3, что соответствует КТ-3 согласно классификации по степени выявленных изменений на КТ), гипервоспаление, проявляющееся коагулопатией (повышение D-димера крови), повреждением тканей / гепатитом (повышение активности ЛДГ в сыворотке крови) и активацией макрофагов (повышение уровня ферритина сыворотки крови) [8].

Для оценки состояния респираторной системы всем пациентам проводилось исследование основных показателей функции внешнего дыхания (ФВД) с определением показателей кривой «поток – объем».

На момент начала программы реабилитации состояние всех включенных в исследование пациентов удовлетворительное, объем поражения легких по данным КТ — 9,3±14,9 % (КТ-1 по классификации степени выявленных изменений на КТ), показатели сердечно-сосудистой системы (ССС): частота сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД) в пределах физиологической нормы. В группе обследованных пациентов отмечено высокое значение индекса массы тела (ИМТ) — 30,7±7,6, соответствующее ожирению I степени. Окружность талии также была в среднем выше возрастной нормы — 98,7±18,5 см, что, согласно имеющимся наблюдениям за пациентами с НКИ, является значимым фактором риска тяжелого течения НКИ, поражения органов ССС. В период пандемии COVID-19 было установлено, что у лиц с избыточной массой тела, ожирением I и II степеней наблюдается тенденция к повышению риска летального исхода как в острой стадии, так и в постковидном периоде [9]. На момент начала программы реабилитации показатели ССС были следующими: САД/ДАД — 119,8±18,4/74,0±6,1 мм рт. ст., ЧСС покоя — 82,2±14,1 уд/мин.

В начале и по завершении курса реабилитации выполнялись рекомендованные тесты для оценки постковидных пациентов [9]: выраженности респираторной симптоматики (тест САТ — COPD Assessment Test), одышки (шкала mMRC — the Modified Medical Research Council Dyspnea Scale), субъективной переносимости физической нагрузки (шкала Борга), объективных показателей физических возможностей организма: тест 6-минутной ходьбы (ТШХ), длительность произволь-

ного экспираторного апноэ (проба Штанге), сила мышц ног (количество тестовых приседаний) и туловища (длительность удержания «планки» в положении стоя у стены), гибкость (глубина наклона).

По результатам функциональных проб процедуры лечебной гимнастики проводились индивидуально или групповым методом. Занятия по физической реабилитации включали дыхательную гимнастику (статические и динамические дыхательные упражнения, обучение контролю дыхания), упражнения для укрепления и растяжения основных мышечных групп (методика круговой тренировки, упражнения с собственным весом и ленточными эспандерами, статические и динамические растяжки) и лечебная нордическая ходьба. Режим занятий в недельном цикле предполагал выделение преимущественно силовых тренировок или преимущественно тренировок на развитие физического качества выносливости путем циклических динамических упражнений, выполняемых в аэробном механизме энергообеспечения мышечной деятельности. Учитывали определенную асинхронность восстановления этих качеств [10]: утром (дыхательная гимнастика), днем (силовая гимнастика) и вечером (лечебная нордическая ходьба). Занятия проводились под руководством опытных инструкторов-методистов лечебной

физкультуры (ЛФК) с расчетом уровня нагрузки для каждого пациента после консультации врача ЛФК.

Статистическая обработка результатов производилась в программной среде R-studio. Для проверки различий между двумя выборками парных измерений количественных признаков использовался критерий Уилкоксона.

Результаты / Results

Все пациенты, включенные в исследование, завершили реабилитационный курс, однако полная приверженность лечению (комплаентность), т.е. посещение 100 % запланированных занятий и выполнение всех основных и промежуточных тестов, составила 19 %. Остальные пациенты в той или иной степени пропускали отдельные занятия или функциональные пробы. В данную группу входили преимущественно более молодые пациенты, пациенты с невысоким уровнем выраженности симптомов, пациенты, психологически ориентированные на получение «пассивных» реабилитационных технологий, таких как массаж, физиотерапия.

Динамика показателей функционального состояния под влиянием программы физической реабилитации представлена в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

Показатели функционального состояния пациентов до и после проведения курса физической реабилитации / Indicators of the functional state of patients before and after a course of physical rehabilitation

Показатели / Indicators	До реабилитации / Before rehabilitation	После реабилитации / After rehabilitation	p
Общая активная гибкость (глубина наклона), см / Total active flexibility (tilt depth), cm	-1,0±6,6	1,7±5,2	0,022
Изометрическая выносливость (длительность удержания в упражнении «Планка»), сек / Isometric endurance (duration of hold in the Planck exercise), sec	65,2±24,8	82,9±15,7	<0,001
Приседания, число / Squats, number	13,1±3,4	16,8±6,5	0,001
ЧСС перед аэробной нагрузкой, уд/мин / Heart rate before aerobic exercise, beats/min	80,4±13,5	83,6±12,0	0,092
ЧСС во время аэробной нагрузки, уд/мин / Heart rate during aerobic exercise, beats/min	99,8±16,8	103,3±13,7	0,289
ЧСС после аэробной нагрузки, уд/мин / Heart rate after aerobic exercise, beats/min	86,6±13,9	90,5±12,4	0,065
ТШХ, м / 6MWT, m	424,4±107,3	470,7±102,1	<0,001
Одышка (mMRC), балл / dyspnea, mMRC, point	1,5±0,8	0,9±0,7	<0,001
CAT, балл / Respiratory symptoms (CAT scale), point	14,0±7,6	8,1±5,0	<0,001
Шкала Борга, балл / Borg scale, point	2,3±1,0	1,6±0,8	<0,001
Проба Штанге, сек / Stange test, sec	45,0±16,7	49,6±16,2	<0,001
Шкала реабилитационной маршрутизации, балл / Rehabilitation routing scale, score	1,35±0,78	1,26±0,69	0,426

Комплексная программа физической реабилитации достоверно улучшила показатели физического и функционального состояния пациентов: достигнуто статистически и клинически значимое улучшение показателей гибкости, силы и силовой выносливости мышц туловища и нижних конечностей, длительности задержки дыхания, теста шестиминутной ходьбы, переносимости физической нагрузки по шкале Борга, уменьшение выраженности одышки по шкале mMRC и респираторной симптоматики согласно результатам теста САТ. Отмеченный в конце курса уровень ежедневной

физической активности сохранялся не менее 3 месяцев после завершения очной реабилитационной программы.

Оценка данных спирометрии показала, что у обследованных пациентов абсолютное большинство показателей функции внешнего дыхания (ФВД) находились в пределах должных величин. Специфического «постковидного» паттерна ФВД не было выявлено. При этом установлена связь между спирометрическими данными и клиническими показателями функционального состояния пациентов (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Показатели функции внешнего дыхания у пациентов, перенесших COVID-19, через 3 месяца после заболевания / Indicators of external respiratory function in patients who have had COVID-19, 3 months after the disease

Показатель ФВД / Indicators of external respiration function	Квартиль / Quartile			Корреляция с активностью COVID-19 в острую фазу по СРБ / Correlation with COVID-19 activity in the acute phase according to CRP	
	25 %	50 %	75 %	r	p
РаО ₂ , мм рт. ст.	76,3	82,6	85,9		
РаСО ₂ , мм рт. ст.	35,9	37,5	39,3		
pH, ед	7,37	7,38	7,39		
ЖЕЛ, %	107,031	129,159	151,216		
ФЖЕЛ, %	104,152	121,197	143,192		
ОФВ1, %	101,48	120,952	138,826	-0,886	0,019
ПОСвыд, %	99,199	120,513	134,416		
МОС50выд, %	75,718	103,637	113,826	-0,886	0,019
МОС75выд, %	44,364	67,071	92,708	-0,943	0,005
СОС25-75выд, %	67,252	86,584	107,799	-0,943	0,005
ОЕЛ, %	89,099	104,024	109,879		
ООЛ, %	67,759	83,822	96,977		
ФОЕ, %	85,319	97,561	111,362		
DLCO, %	63,951	70,976	80,391		
ОФВ / ФЖЕЛ	78,884	81,106	83,704	-0,943	0,005

После введения возраста пациентов в качестве коварианты были получены следующие значимые коэффициенты корреляции: результаты ТШХ и переносимости нагрузки по шкале Борга коррелировали с динамическими показателями спирометрии, а результаты пробы Штанге ожидаемо коррелировали с ЖЕЛ и ФЖЕЛ. Таким образом, простые функциональные пробы могут быть использованы для индивидуализации программы ЛФК для восстановления пациентов после COVID-19.

Данные исследования ФВД не позволяют выделить типичный для постковидного пациента

паттерн спирографических изменений. У большинства пациентов отмечались нормальные показатели ФВД, что указывает на существенный вклад иных механизмов в формирование одышки и снижение толерантности к физической нагрузке.

Обсуждение / Discussion

Двухнедельная программа физической реабилитации с использованием различных форм ЛФК достоверно улучшила физическую активность пациентов и повысила толерантность организма к физической нагрузке.

Проблема низкой комплаентности в медицинской реабилитации, как медикаментозной, так и физической, хорошо известна во всем мире и ее решение требует активного внедрения в клиническую практику мер повышения приверженности лечению, прежде всего мультидисциплинарности [11–13].

Исходя из полученных данных, можно отметить, что структура реабилитационного запроса пациентов, перенесших COVID-19, включает не только нарушения физических показателей здоровья, но и психологического статуса, ухудшение качества жизни, что не может быть устранено исключительно методами ЛФК, так как требует привлечения специалистов смежных профилей: психолога, психотерапевта, эрготерапевта. Кроме того, в программе ЛФК формируемая цель курса занятий ориентирована на восстановление сниженной функции, но не утраченной активности, что, вероятно, делает ее менее привлекательной для пациента и отражается на существенном снижении приверженности к лечению, отмеченном во многих исследованиях.

Заключение / Conclusion

Методы физической реабилитации с включением ЛФК высокоэффективны при проведении индивидуализируемой программы реабилитации пациентов после НКИ, состоящей из дыхательных, мобилизирующих, силовых и аэробных тренировок, режим которых рассчитывается исходя их результатов предварительного тестирования. Однако ЛФК не может применяться в качестве единственного метода реабилитации пациентов после НКИ, так как реабилитационный запрос включает задачи, требующие решения в ходе взаимодействия с мультидисциплинарной реабилитационной командой.

Этика публикации. Представленная статья ранее опубликована не была, все заимствования корректны.

Конфликт интересов. Информация о конфликте интересов отсутствует.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

- Yang L-L, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med.* 2020;6(2):79-86.
- Временные методические рекомендации «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 3 (01.11.2022)» (утв. Минздравом России). Доступен по: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358669/. (дата обращения: 01.04.2024).
- Глебов Г. COVID-19 от А до Я. Версия 2,0+. Доступен по: http://p76om.ru/doc/Metodichka_po_koronavirusu.pdf. (дата обращения: 12.03.2024).
- Группа ВОЗ. Рекомендации для поддержки самостоятельной реабилитации после болезни, вызванной COVID-19. Учебные материалы. Доступен по: <https://iris.who.int/handle/10665/333288>. (дата обращения: 12.03.2024).
- Новикова Н.К. Комплекс дыхательной гимнастики для пациентов с коронавирусной инфекцией. Доступен по: <https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2023/02/dyhatelnaya-gimnastika-s-koronavirusom.pdf>. (дата обращения: 12.03.2024).
- Смирнова Ю.В., Мусорина А.Х. Восстановительная дыхательная гимнастика после перенесенной ковидной пневмонии. Доступен по: <https://clck.ru/3B437i>. (дата обращения: 12.03.2024).
- Старение и двигательная активность: пер. с англ. / под ред. С. Джесси Джоунс, Дебры Дж. Роуз. — Киев: Олимп. лит., 2012. — 440 с.
- Арутюнов А.Г. и др. Влияние ИМТ на острый период COVID-19 и риски, формирующиеся в течение года после выписки. Находки субанализа регистров АКТИВ и АКТИВ 2 // *Проблемы эндокринологии.* — 2022. — Т. 68. — № 6. — С. 89-109.
- Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Бахтина И.С., Белкин А.А. и др. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). // *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация.* — 2020. — Т. 2. — № 2. — С. 140-189.
- Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2023. — 912 с.
- Kattan A E, AlHemsi H B, AlKhashshki A M, et al. Patient Compliance With Physical Therapy Following Orthopedic Surgery and Its Outcomes. *Cureus.* 2023;15(4): e37217.
- Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Проблемы приверженности лекарственной терапии в медицинской реабилитации // *Доктор. Ру.* — 2017. — № 11(140). — С. 19-26.
- Bergman P, Grijbovski AM, Hagströmer M, et al. Adherence to physical activity recommendations and the influence of socio-demographic correlates — a population-based cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2008;8:367.

References

- Yang L-L, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med.* 2020;6(2):79-86.
- Vremennye metodicheskie rekomendatsii “Meditsinskaya reabilitatsiya pri novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19). Versiya 3 (01.11.2022)” (utv. Minzdravom Rossii). [Temporary guidelines medical rehabilitation for the new coronavirus infection (COVID-19). Version 3 (01.11.2022) (approved by the Ministry of Health of Russian Federation)]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358669/. (accessed 01.04.2024). (In Russian).
- Glebov G. COVID-19 ot A do Ya. Versiya 2,0+ [COVID-19 from A to Z. Version 2.0+]. Available at: http://p76om.ru/doc/Metodichka_po_koronavirusu.pdf. (accessed 12.03.2024). (In Russian).
- Gruppa VOZ. Rekomendatsii dlya podderzhki samostoyatelnoi reabilitatsii posle bolezni, vizvannoi

- COVID-19. [WHO Group. Recommendations to support self-rehabilitation after illness caused by COVID-19]. Uchebnye materialy [Educational materials]. Available at: <https://iris.who.int/handle/10665/333288>. (accessed 12.03.2024). (In Russian).
5. Novikova NK. Kompleks dikhatelnoi gimnastiki dlya patsientov s koronavirusnoi infektsiei [A set of breathing exercises for patients with coronavirus infection]. Available at: <https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2023/02/dyhatelnaya-gimnastika-s-koronavirusom.pdf>. (accessed 12.03.2024). (In Russian).
 6. Smirnova YV, Musorina AK. Vosstanovitel'naya dikhatelnaya gimnastika posle perenesennoi kovidnoi pnevmonii [Restorative breathing exercises after suffering from COVID-19 pneumonia]. Available at: <https://clck.ru/3B437i>. (accessed 12.03.2024). (In Russian).
 7. Starenie i dvigatel'naja aktivnost': per. s angl. / pod red. S. Dzhesi Dzhours, Debry Dzh. Rouz [Physical activity instruction of older adults: translation from English. Edited by Jones SD, Rose DD]. Kiev: Olimp. lit., 2012. 440 p.
 8. Arutyunov AG, et al. Vliyanie IMT na ostrii period COVID-19 i riski, formiruyushchiesya v techenie goda posle vipiski. Nakhodki subanaliza registrov AKTIV i AKTIV 2 [The impact of BMI on the course of the acute SARS-COV-2 infection and the risks that emerge during the first year after the hospital discharge. Subanalysis evidence of the AKTIV and AKTIV 2 registries]. Problemi endokrinologii [Problems of Endocrinology]. 2022;68(6):89-109. (In Russian).
 9. Ivanova GE, Balandina IN, Bakhtina IS, Belkin AA, et al. Meditsinskaya reabilitatsiya pri novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19). [Medical rehabilitation at a new coronavirus Infection (COVID-19)]. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya. [Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation]. 2020;2(2):140–89. (In Russian).
 10. Ponomarenko GN. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina. Natsionalnoe rukovodstvo [Physical and rehabilitation medicine. National guidelines]. Moskva: GEOTAR-MEDIA [Moscow: GEOTAR-MEDIA], 2023. 912 p. (In Russian).
 11. Kattan A E, AlHemsi H B, AlKhawashki A M, et al. Patient Compliance With Physical Therapy Following Orthopedic Surgery and Its Outcomes. Cureus. 2023;15(4): e37217.
 12. Shmonin AA, Maltseva MN, Melnikova EV, Ivanova GE. Problemi priverzhennosti lekarstvennoi terapii v meditsinskoj reabilitatsii [Issues of compliance with drug treatment in medical rehabilitation]. Doktor.Ru [Doctor.Ru]. 2017;11(140):19-26. (In Russian).
 13. Bergman P, Grjibovski AM, Hagströmer M, et al. Adherence to physical activity recommendations and the influence of socio-demographic correlates — a population-based cross-sectional study. BMC Public Health. 2008;8:367.

Поступила: 15.04.2024

Принята в печать: 15.06.2024

Авторы

Белаш Василий Алексеевич — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: aerobelv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7979-6811>.

Биличенко Елена Борисовна — ассистент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: bilichenkoelena7@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-5083-4595>.

Ламден Юлия Адольфовна — кандидат медицинских наук, врач ЛФК отделения физических методов лечения и реабилитации научно-клинического исследовательского центра, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: j.lamden@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0001-1736-0534>.

Дидур Михаил Дмитриевич — доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБУН «Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой» РАН, ул. Академика Павлова, д. 9, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: Didour@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4086-5992>.

Теплов Вадим Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела скорой медицинской помощи, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: vadteplov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4299-4379>.

Найман Елизавета Константиновна — врач-стажер отделения ранней медицинской реабилитации, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: liza77862@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-6996-2215>.

Бокинова Вероника Анатольевна — врач-терапевт, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: bokinova95@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9220-9826>.

Рабики Юлия Дмитриевна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры функциональной диагностики, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: rabjul@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7114-8489>.

Authors

Belash Vasilii Alekseevich — PhD in Medical sciences (Cand. Med. Sci.), Assistant of the Department of Medical Rehabilitation and Adaptive Physical Culture, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: aerobelv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7979-6811>.

Bilichenko Elena Borisovna — Assistant of the Department of Medical Rehabilitation and Adaptive Physical Culture, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: bilichenkoelena7@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-5083-4595>.

Lamden Julia Adolfovna — PhD in Medical sciences (Cand. Med. Sci.), doctor of physical therapy, Department of Physical Methods of Treatment and Rehabilitation of the Scientific and Clinical Research Center, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: j.lamden@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0001-1736-0534>.

Didur Mikhail Dmitrievich — Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci), Professor, Director of the N.P. Bekhtereva Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, 9 Akademika Pavlova Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: Didour@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-4086-5992>.

Teplov Vadim Mihailovich — Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci), Professor, Head of emergency medical department, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: vadteplov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4299-4379>.

Naiman Elizabeth Konstantinovna — trainee doctor, Early Medical Rehabilitation Department, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: liza77862@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-6996-2215>.

Bokinova Veronika Anatolevna — physician, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: bokinova95@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9220-9826>.

Rabik Julia Dmitrievna — PhD in Medical sciences (Cand. Med. Sci), Assistant of the Department of f Functional Diagnostics, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: rabjul@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7114-8489>.