

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041443**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.25

(21) Номер заявки
202100167

(22) Дата подачи заявки
2021.02.19

(51) Int. Cl. **G16H 10/20** (2006.01)
G16H 20/00 (2006.01)
G16H 80/00 (2006.01)

(54) ТЕХНОЛОГИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

(31) **2020127525**

(32) **2020.08.18**

(33) **RU**

(43) **2022.02.28**

(96) **2021000020 (RU) 2021.02.19**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР РЕАБИЛИТАЦИИ
И КУРОРТОЛОГИИ"
МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ФГБУ
"НМИЦ РК" МИНЗДРАВА РОССИИ)
(RU)**

(72) Изобретатель:
**Фесюн Анатолий Дмитриевич, Рачин
Андрей Петрович, Гильмутдинова**

**Ильмира Ринатовна, Ерёмушкин
Михаил Анатольевич, Яковлев
Максим Юрьевич, Фистул Инна
Абрамовна, Зингерман Борис
Валентинович, Лапшин Валерий
Валерьевич, Нозик Аркадий
Валерьевич, Каргальская Ирина
Геннадьевна (RU)**

(56) MUKAINO Masahiko et al.: "Staying Active in Isolation: Telerehabilitation for Individuals With the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection", American journal of physical medicine & rehabilitation, 2020 Jun, 99(6):478-479, DOI: 10.1097/PHM.0000000000001441, с. 408

RU-C1-2301688

RU-C2-2700983

US-B2-8758020

RUDEL D. et al.: "Домашний телереабилитационный сервис для лиц, перенесших ампутации нижней конечности", Журнал телемедицины и электронного здравоохранения, 2015, № 1

(57) Изобретение относится к медицине, телемедицинской технике и реабилитации, компьютерным облачным технологиям дистанционного обучения и лечения. Может быть использовано пациентами после коронавирусной инфекции на самоизоляции. Дистанционную реабилитацию проводят на облачной телемедицинской платформе - COVIDREHAB - с использованием устройства, пригодного для беспрепятственного выхода в Интернет и видеосвязи в режиме реального времени. Пациент регистрируется на платформе, проводится заполнение онлайн-опросников оценки состояния здоровья, mMRC (Modified Medical Research Council), SF-36, по результатам чего врач открывает пациенту доступ к дистанционным занятиям дыхательной гимнастикой, общеукрепляющим, силовым и аэробным упражнениям с инструктором ЛФК, видеолекциям на той же платформе, в том числе с рекомендациями по диете, восстановлению микрофлоры кишечника, а также консультациями психолога. Переносимость занятий контролируют периодическим заполнением опросников, при ухудшении рекомендуют очно обратиться к врачу. Курс составляет 14 дней онлайн-занятий и 6 дней самостоятельных занятий по видеоурокам. Способ расширяет возможности физической и психологической реабилитации.

B1**041443****041443****B1**

Изобретение относится к медицине, медицинской технике и реабилитации с помощью компьютерных технологий, инновационных электронных разработок систем дистанционного обучения и лечения, облачных систем и основано на использовании телемедицинской платформы для проведения реабилитационных онлайн-занятий с пациентами, болеющими или перенесшими коронавирусную инфекцию, для комплексного улучшения функций их дыхательной, сердечно-сосудистой, двигательной, пищеварительной и нервной систем.

В конце 2019 г. в мире произошла вспышка новой коронавирусной инфекции. ВОЗ 11 февраля 2020 г. присвоила официальное название инфекции, вызванной новым коронавирусом, - COVID-19 (Coronavirus disease 2019), а Международный комитет по таксономии вирусов присвоил возбудителю инфекции название SARS-CoV-2 [1].

Входные ворота данного возбудителя - эпителий верхних дыхательных путей и эпителиоциты желудка и кишечника. Начальным этапом заражения является проникновение SARS-CoV-2 в клетки-мишени, имеющие рецепторы ангиотензинпревращающего фермента II типа (ACE2). Рецепторы ACE2 представлены на клетках дыхательного тракта, почек, пищевода, мочевого пузыря, подвздошной кишки, сердца, центральной нервной системы [2, 3, 4].

Согласно опубликованным данным у пациентов со среднетяжелым и тяжелым течением COVID-19 после выписки из стационара могут сохраняться такие симптомы, как кашель, одышка, в том числе и при незначительной физической активности, также имеются признаки гипо- или атрофии мышц (включая дыхательные мышцы и мышцы туловища) и другие нарушения. Помимо нарушений со стороны кардиореспираторной системы, для ряда пациентов характерны расстройства со стороны пищеварения: диарея, боли в животе, полное отсутствие аппетита, тошнота. Кроме этого, у данных пациентов резко снижается толерантность к физической нагрузке и качество жизни в целом [5].

В свою очередь, у тяжелых и критических пациентов, которые длительное время находятся в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), помимо прочего, повышается риск долгосрочных физических, когнитивных и эмоциональных осложнений, проявлений так называемого PICS-синдрома (Post Intensive Care Syndrome, "после интенсивной терапии" синдром [ПИТ-синдром], постреанимационный синдром). К числу основных факторов риска относятся когнитивные нарушения, острая дисфункция головного мозга, гипоксия, а также артериальная гипотензия. Так, когнитивные нарушения отмечаются у 30-80% пациентов после ОРИТ.

Сообщалось, что однолетние результаты исследования PICS включают новые симптомы, такие как одышка, сексуальная дисфункция, нарушение функции легких и нарушение толерантности к физической нагрузке. По меньшей мере 25% таких пациентов становятся инвалидами и испытывают резкую потерю независимости в течение года после ОРИТ, что создает огромную нагрузку для неформальных и формальных опекунов [6, 7].

Реабилитационная терапия легких является важной частью ведения пациентов с респираторными заболеваниями и играет активную роль в улучшении легочных функций и иммунитета пациентов [12].

Мировая практика показывает важность медицинской реабилитации, которая позволяет увеличить показатели эффективности проводимого лечения пациентов с COVID-19, а также значительно сократить сроки восстановительного периода и возвращения пациента к повседневной жизни. Помимо этого, своевременно проведенная медицинская реабилитация позволяет снизить частоту выхода на инвалидность. Так, у пациентов, перенесших инфекцию COVID-19, реабилитация должна включать 4 компонента [8].

1. Уменьшение симптомов, связанных с перенесенной пневмонией/пневмонитом и развивающимся в зоне повреждения легочным фиброзом.
2. Коррекция сопутствующих заболеваний легких (ХОБЛ, бронхиальная астма, хронический необструктивный бронхит), течение которых ухудшилось в результате перенесенной инфекции.
3. Восстановление резервов дыхательной мускулатуры и оптимальной для данного пациента физической активности.
4. Восстановление других систем и органов.

Учитывая малую доступность медицинской реабилитации и условия самоизоляции в целом, актуальным видится использование телемедицинских технологий для проведения реабилитационных мероприятий [9, 10, 11, 13, <https://vandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fhightech.fm%2F2020%2F05%2F12%2Ftelemedicine-covid19>].

Известна персональная телемедицинская диагностическая система на многофункциональном мобильном телефоне для врачей общей практики и домашней медицины (RU 63200 U1, 27.05.2007, Коваль Ю.Ф.). Система содержит мобильный телефон, соединенный с блоком датчиков биосигналов, блоком дополнительных диагностических модулей, блоком лабораторных тестов, а также с устройством предупредительной и тревожной сигнализации. Кроме того, система содержит проводные и беспроводные интерфейсы для передачи информации в цифровом виде и содержит оптические экраны в диагностических блоках и их модулях для передачи информации в виде изображений через фотовидеокамеру в мобильный телефон. В нем производится регистрация полученных данных, их анализ с помощью его процессора и компьютерных программ и выдача результатов анализа на экран мобильного телефона через стереонаушники или громкоговоритель или посредством устройства предупредительной и тревожной сигнали-

зации пациенту, домашним больного, его соседям, а по мобильной связи лечащему врачу общей практики и в телемедицинский центр лечебного учреждения для принятия решения об оказании необходимой помощи больному. Данная полезная модель может быть использована для дистанционной диагностики врачами общей практики, врачами скорой помощи, семейными врачами, а также для домашней медицины и в процессе реабилитации больных. Таким образом, в составе многофункционального мобильного телефона имеется сенсорный экран, клавиатура, фото-, видеокамера, микрофон, стереонаушники, громкоговоритель, проводные интерфейсы RS-232 и USB, беспроводные интерфейсы Bluetooth, Wi-Fi, IrDA, WLAN; GSM приемник-передатчик, GPS приемник. В состав блока биосигналов включены модули регистрации частоты пульса и дыхания, температуры тела, артериального давления, модуль аускультации и кардиомонитор ЭКГ. В состав блока дополнительных модулей входят пульсоксиметр, фотоплетизмограф, реограф и т.п. Блок лабораторных тестов содержит устройства для экспресс-определения в крови в домашних условиях сахара, протромбина, тропонина.

Однако такая система не подходит для обучения пациентов приемам реабилитации в домашних условиях, условиях карантина, самоизоляции.

Известна также консультативно-диагностическая система в области телемедицины (RU 116662 U1, 27.05.2012, ООО "АльфаМед"), содержащая рабочее место пользователя с системой доступа в Интернет, сервер, базу данных пациентов, интеллектуальную систему с экспертной системой, с системой формализации понятий входного текста, процессором понятийного словаря с библиотекой функций и полного набора отношений между понятиями, процессором справочника баз данных, базу данных интеллектуальной системы, выполненную на основе онтологии предметной области, блок оперативных консультаций. Рабочее место пользователя и сервер соединены каналом двусторонней связи с обеспечением идентификации врача и определением прав доступа, сервер соединен с базой данных пациентов, интеллектуальная система соединена с сервером. При этом сервер выполнен в виде веб-сервера как единый центр с программным обеспечением системы, доступ рабочего места к программному обеспечению реализован по модели SaaS, рабочее место снабжено Интернет-браузером, веб-камерой. Система снабжена медиасервером с аудио/видео контентом, системой передачи контента на рабочее место и терминалы специалистов в предметной области с системой информирования рабочего места и специалистов о предстоящей конференцсвязи. Медиасервер выполнен с обеспечением работы в режиме онлайн и соединен с рабочим местом и терминалами специалистов, веб-сервером, базой данных пациентов. Рабочее место и другие компоненты системы, их сетевое соединение с сервером снабжено программой защиты. Сетевое соединение рабочего места с сервером снабжено межсетевым экраном. Блок оперативных консультаций может быть установлен непосредственно на веб-сервере, а медиасервер может быть снабжен автоматической системой передачи и приема sms-сообщений пациентов и связан с сотовым оператором связи. Рабочее место пользователя может быть снабжено системой электронной цифровой подписи.

Такая система могла бы служить для целей проведения онлайн-занятий по медицинской реабилитации пациентов, находящихся на карантине/самоизоляции в связи с коронавирусной или иной инфекцией. Однако в представленной общедоступной публикации не раскрыто, какие занятия, мастер-классы могли бы проводиться с такими пациентами, не раскрыт алгоритм, технология проведения реабилитации.

Аналогично пригодной для наших целей могла бы быть известная телемедицинская система, раскрытая в патенте RU 2395123 C2, 20.07.2010, ФГУ "Учебно-научный медицинский центр" Управления делами Президента Российской Федерации, с помощью которой в описании данного известного патента раскрыто осуществление способа дистанционного управления формированием профессиональных навыков у врачей в области клинической и реабилитационно-восстановительной медицины. При этом участникам сеанса телемедицинской связи: лектору, консультантам и слушателям - предоставляют динамические интерфейсы со шлюзами мультимедийной связи, на которых представляют лекционный материал. Во время просмотра лекционного материала в режиме реального времени участники сеанса выполняют индивидуальную фиксацию отдельных фрагментов лекционного материала с одновременным сохранением сеанса связи на персональных компьютерах. Каждому участнику сеанса предоставлена возможность проведения на динамических интерфейсах индивидуальной аудиовизуальной обработки выделенных им фрагментов, трудных по осознанию сущности или спорных по семантическому представлению. Выделенные фрагменты с учетом сформированных приоритетов передачи данных на различных информационно-концептуальных уровнях: лектор, консультанты, слушатели - по каналам связи передаются на динамические интерфейсы участникам сеанса. Каждому из участников сеанса предоставляют возможность выполнить свою интерпретацию фрагмента с представлением аргументов. Затем проводят коллективное обсуждение актуальных и значимых вариантов изучаемых или анализируемых клинических случаев. Способ позволяет сформировать профессиональные навыки путем разбора в диалоговом режиме клинических случаев.

Однако в данной публикации не раскрыта возможность использования таких систем для дистанционной реабилитации пациентов с коронавирусной или иной инфекцией, находящихся на карантине/самоизоляции.

Учитывая, что за рубежом проблемы, связанные с реабилитацией после коронавирусной инфекции, проявили себя ранее, чем в России, нами был также проведен информационный поиск по зарубежным

базам патентов, заявок и иных научных публикаций. Однако обнаружить использование аналогичных онлайн-платформ для рассматриваемых нами узконаправленных задач проекта не удалось. В то же время различные виды как таковых облачных платформ для проведения мониторинга состояния пациентов, проведения онлайн-занятий, в том числе ЛФК, выдачи врачебных рекомендаций за рубежом известны (см., например, WO 2016110804 A1, 14.07.2016; WO 2001061616 A2, 23.08.2001; WO 2013173349 A2, 21.11.2013; <https://www.prnewswire.com/news-releases/free-telemedicine-platform-to-combat-covid-19-from-bluestream-health-301022386.html>; <https://www.healthcareitnews.com/news/salesforce-debuts-telemedicine-health-cloud>, дата обращения 03.06.2020; и другие).

Такие подходящие системы также могут быть использованы для обеспечения платформы по дистанционной реабилитации пациентов с ковид (см., например, о работе автоматической телемедицинской системы, в том числе, для пациентов с коронавирусной и другими инфекциями как таковыми - СА 2294294 А, опубл. 28.01.1999, Abbott Laboratories).

Необходимость нахождения пациентов после выписки из стационара на самоизоляции в течение 14 дней, а также высокая загруженность реабилитационных центров способствовали активному развитию цифровых технологий в области реабилитации после COVID-19. Уверенный и быстрый старт в данном направлении был достигнут в России за счет наличия положительного опыта иностранных коллег [Yang L.L., Yang T., Pulmonary Rehabilitation for Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), version 2, *Chronic Dis Transl Med.*, 2020 May, 14;6(2):79-86; DOI: 10.1016/j.cdtm.2020.05.002. Online ahead of print. Rassouli F., Boutellier D., Duss J., Huber S., Brutsche M.H. Digitalizing multidisciplinary pulmonary rehabilitation in COPD with a smartphone application: an international observational pilot study. *Int. J. Chronic. Obstr. Pulm. Dis.*, 2018;13:3831-3836; Bourne S., DeVos R., North M., Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial, *BMJ Open*, 2017;7].

В качестве же ближайшего аналога (прототипа) изобретения может быть рассмотрена технология (способ) дистанционной реабилитации пациентов с коронавирусной инфекцией, описанная в публикации: Masahiko Mukaino, Tsuyoshi Tatamoto, Nobuhiro Kumazawa, Shigeo Tanabe, Masaki Katoh, Eiichi Saitoh, Yohei Otaka, Staying Active in Isolation: Telerehabilitation for Individuals With the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 2020 Jun; 99(6):478-479, published online, 2020 Apr 8, DOI: 10.1097/PHM.0000000000001441, PMCID: PMC7253045, PMID: 32282339. Представлена предварительная попытка использовать систему телереабилитации для получения возможности физических упражнений лицам, изолированным из-за инфекции SARS-CoV-2. В программе приняли участие четыре госпитализированных человека (возраст 19-66 лет, средний возраст 53 года, из них 2 человека мужского пола), которые были инфицированы SARS-CoV-2 во время вспышки болезни на круизном судне Diamond Princess. От участников было получено письменное информированное согласие. Телереабилитационное оборудование состояло из планшетного компьютера на базе Android, подключенного к Интернету через Wi-Fi, и пульсоксиметра (RingO2; Neuroceuticals Inc, Токио, Япония), подключенного к планшету через Bluetooth, оба из которых находились в комнате участника, а также настольного компьютера в комнате терапевта.

Используя видеоконференции (Zoom by Zoom Video Communications Inc, Сан-Хосе, Калифорния) и программное обеспечение дистанционного управления (TeamViewer; TeamViewer GmbH, Геппинген, Германия), физиотерапевт руководил каждым человеком в 20-минутной программе упражнений. С помощью программного обеспечения дистанционного управления облегчалось участие в реабилитационной программе. Участников просили надеть пульсоксиметр и запустить программу дистанционного управления в назначенное время; затем физиотерапевт получал доступ к планшету с главного компьютера и запускал программу упражнений, которая состояла из упражнений на растяжку, укрепление мышц и равновесие, направленных видеопрограммой в режиме реального времени с инструкциями, предоставленными физиотерапевтом. На планшете был предварительно установлен видеофайл программы видеопражнений, чтобы учесть возможную нестабильность подключения к интернету. Частота пульса и SpO2, измеренные с помощью контрольного устройства, отображались на мониторе в кабинете терапевта. Инструкции по выполнению упражнений были выведены на экран планшетного компьютера, установленного в комнате участника.

После сеанса участникам было предложено оценить, используя числовые рейтинговые шкалы (0-10): (1) их общую удовлетворенность, (2) считают ли они целесообразным для своего здоровья участвовать в этой программе и (3) будут ли они рекомендовать это упражнение другим. Упражнение было успешно завершено всеми участниками без каких-либо проблем или осложнений. Общая удовлетворенность участников программой упражнений колебалась от 8 до 10 (медиана 10), тогда как ответы на второй и третий вопросы колебались от 7 до 10 (медиана 10) и от 8 до 10 (медиана 10) соответственно. Таким образом, данный вид телереабилитации может быть достаточно легко обеспечен с помощью комбинации доступных технологий и стать мощным инструментом для решения социальных проблем, связанных с пандемией.

Однако данная технология представляет собой лишь начальный, пробный, неполный этап разработки подобных программ, не обладает достаточной комплексностью и охватом лечебного, реабилитацион-

ного воздействия.

Поэтому задачами данного проекта в технологии реабилитации пациентов с COVID-19 являются следующие:

повышение доступности реабилитационных мероприятий для пациентов в период самоизоляции, а также пациентов из отдаленных районов;

мотивация пациента к участию в реабилитационных мероприятиях, в том числе, за счет возможности онлайн-, видеообщения в группах с такими же пациентами, а также повышение ответственности пациента за свое здоровье;

постановка у пациентов правильной техники выполнения широкого круга упражнений, входящих в программу реабилитации, с расширением ее этапов, направленных на помощь в улучшении функций практически всех систем организма в рамках целостной программы, причем в режиме онлайн;

повышение качества жизни пациентов после лечения по поводу COVID-19, а именно сокращение длительности восстановительного периода, сроков возвращения пациента к нормальной жизни, сокращение процента инвалидизации, повышение показателей эффективности лечения COVID-19;

повышение качества работы специалистов государственных систем здравоохранения и социальной защиты, НКО, волонтеров через оснащение их инновационными телемедицинскими технологиями.

Техническим результатом предлагаемой технологии дистанционной реабилитации является расширение возможностей реабилитации как физической, так и психологической, комплексное улучшение функций различных систем организма человека в рамках одной и той же, единой программы реабилитации, улучшение качества жизни пациентов с возможностью проведения непосредственного динамического наблюдения за состоянием их здоровья в реальном времени, ускорение процесса восстановления после лечения, психологическая поддержка независимо от местонахождения пациента, предотвращение вторичных осложнений и серьезных неблагоприятных последствий лечения, снижение нагрузки на членов семьи и опекунов. Использование технологии также приводит к сокращению сроков нетрудоспособности, повторных госпитализаций, уменьшению потребности в дополнительной поддержке, снижению инвалидности.

С целью увеличения эффективности восстановительного периода во время самоизоляции, а также для предоставления доступа к реабилитации пациентам, живущим в отдаленных районах или не имеющим возможности проходить очную медицинскую реабилитацию, авторами в содружестве с компанией ООО "ТелеПат" ("Телемедицина для пациентов", <https://telepat.online/covidrehab.html>) была разработана специализированная телемедицинская платформа "COVIDREHAB" для проведения реабилитации и дистанционного мониторинга эффективности реабилитации пациентов, перенесших COVID-19 или переносящих ее в легкой форме.

Способ (технология) дистанционной медицинской реабилитации пациентов с коронавирусной инфекцией, находящихся в режиме самоизоляции, включает проведение онлайн-видеозанятий по лечебной физкультуре. При этом дистанционную реабилитацию осуществляют на подходящей облачной телемедицинской платформе – COVIDREHAB - с использованием устройства, пригодного для беспрепятственного выхода в Интернет и видеосвязи в режиме реального времени.

Вначале пациент оставляет заявку онлайн на портале платформы на дистанционную реабилитацию, заполняя опросники, лечащий врач проверяет заполненные опросники: оценки состояния здоровья, mMRC (Modified Medical Research Council), SF-36 - и определяет показания и противопоказания к дистанционной реабилитации в соответствии с полученной от пациента информацией.

Причем в случае указания пациентом в процессе заполнения опросников опасного или критического для жизни и здоровья симптома, пациент сразу получает от лечащего врача уведомление об очном обращении за медицинской помощью.

По результатам заполнения пациентом опросников и анализа имеющейся информации о состоянии пациента лечащий врач через портал телемедицинской платформы открывает пациенту доступ к набору медицинских рекомендаций в виде ссылок на Интернет-ресурсы с дистанционными занятиями с инструктором ЛФК, а также с информационными материалами или видеолекциями, размещенными на том же портале и касающимися, помимо ЛФК, рекомендаций по питанию, восстановлению микрофлоры кишечника и немедикаментозным методам восстановления после болезни, либо в соответствии с состоянием пациента направляет сообщение о необходимости очного визита к врачу.

В качестве реабилитационных мероприятий пациенты проходят курс дистанционной реабилитации в течение 20 дней: 14 дней онлайн-занятий с инструктором ЛФК и по показаниям с психологом, в группе или индивидуально, и 6 дней самостоятельных занятий по видеоурокам.

При этом в качестве занятий ЛФК пациентов на онлайн-занятиях под руководством инструктора обучают диафрагмальному дыханию, после чего пациенты выполняют комплекс упражнений дыхательной гимнастики с использованием диафрагмального дыхания под видеонаблюдением инструктора.

В положениях сидя и стоя пациенты выполняют комплекс общеукрепляющих упражнений, включающий силовые и аэробные упражнения возрастающей интенсивности. Причем после каждого занятия пациенты заполняют анкету переносимости занятий ЛФК, по результатам которой либо продолжают данный курс, либо врач направляет им ссылку на прохождение другого комплекса ЛФК в соответствии с

их переносимостью.

Дистанционные онлайн-занятия в течение 14 дней проводят ежедневно, каждое состоит из последовательных блоков:

- вначале 5 мин диафрагмального дыхания,
- затем 40 мин занятий ЛФК, включающих дыхательную гимнастику,
- затем заполнение пациентом анкеты переносимости занятий ЛФК и отправка ее через портал платформы лечащему врачу,
- занятия с психологом по показаниям,
- консультация лечащего врача по динамике состояния пациента с принятием решения о продолжении текущего комплекса реабилитации, либо о смене комплекса в соответствии с его переносимостью пациентом.

В конце 14-го занятия пациент повторно заполняет набор опросников, использованных перед началом реабилитации, и отправляет их через портал платформы лечащему врачу для оценки динамики состояния здоровья, по результатам чего врач направляет пациенту рекомендации видеоуроков для самостоятельной реабилитации - продолжения или изменения комплексов ЛФК, дыхательной гимнастики, соответствующего психологического воздействия, диеты, при этом длительность каждого видеоурока с самостоятельным выполнением пациентом соответствующих упражнений не превышает 30 мин.

Пациент может прикреплять на портале платформы дополнительные документы, касающиеся состояния его здоровья и его болезни и может вести переписку с лечащим врачом.

Возможно проведение групповых или индивидуальных психологических занятий в виде видеоконсультаций или психотерапии с использованием техники арт-терапии, трудотерапии, когнитивной или поведенческой терапии.

Использование упомянутой платформы (<https://covidrehab.online/>) либо иной подходящей платформы, например, из вышеперечисленных известных, пригодных для проведения предлагаемого комплекса реабилитации, включает

- дистанционные онлайн-занятия ЛФК с инструктором (выполнение дыхательной гимнастики и аэробных упражнений, силовые тренировки разной интенсивности);
- обучение дренажной дыхательной технике как у пациентов с повышенным образованием мокроты, так и имеющих риск таких нарушений;
- нейропсихологическую подготовку: консультации, психологическую поддержку и когнитивную подготовку;
- видеолекции с рекомендациями по питанию, восстановлению микрофлоры кишечника, восполнению дефицитов и немедикаментозным методам восстановления после COVID-19, например использования ингаляций, бальнеотерапии.

Платформа COVIDREHAB позволяет врачу, дистанционно проанализировав медицинские документы, определить пациента в одну из реабилитационных групп пациентов, объединенных общими проблемами, составив соответствующее расписание занятий, которое выводится на портал платформы. Далее профессиональные инструкторы-реабилитологи в дистанционном онлайн-режиме в соответствии с расписанием проводят индивидуальные и/или групповые программы дыхательной гимнастики и лечебной физкультуры, медицинские психологи или психотерапевты - групповые и/или индивидуальные психотерапевтические сеансы, например сеансы арт- и трудотерапии, для коррекции неврологических и ментальных нарушений.

В процессе реабилитации врачи, проводя ежедневное анкетирование, ведут индивидуальный контроль приверженности лечению, эффективности и безопасности занятий. Это также позволяет дистанционно наблюдать динамику и фиксировать осложнения, возникающие в постгоспитальный период. В то же время групповые занятия в целом улучшают психологическое состояние пациентов, поскольку в некоторой степени нивелируют ощущение одиночества, вызванное условиями карантина/самоизоляции, позволяют убедиться, что пациент не один в этом мире имеет подобные проблемы со здоровьем.

Облачная платформа на <https://covidrehab.online/> технически позволяет проводить онлайн не только индивидуальные и групповые занятия, но и дистанционные школы пациентской взаимопомощи (до 100 чел. одновременно), давая возможность онлайн-общения между врачом-экспертом высокого класса, проводящим пациентскую школу со стороны медицинской организации, и пациентами, не имеющими возможности приезжать на очные пациентские школы, но желающими задать вопрос эксперту о своем состоянии в режиме онлайн.

Онлайн-занятия для пациентов проводят строго по заполнению тестовых опросников под контролем врача, где занятия включают

- выполнение дыхательной гимнастики и аэробных упражнений;
- силовые тренировки разной интенсивности;
- обучение дренажной дыхательной технике;
- нейропсихологическую подготовку: консультации, психологическую поддержку и когнитивную подготовку;
- видеолекции с рекомендациями по питанию, восстановлению микрофлоры кишечника и немедика-

ментозным методам восстановления после COVID-19, включая прием биологически активных добавок к пище, витаминов и микроэлементов, необходимых конкретным пациентам, использование домашних ингаляций, элементов бальнеотерапии.

Для занятий пациентам требуются только устройство с микрофоном и камерой: мобильный телефон, планшет или компьютер, связь с интернетом и e-mail на этом устройстве.

Набор в группы осуществляется по предварительному анкетированию. Врач изучает данные анкет пациентов (возраст, состояние здоровья, виды осложнений и ряд других важных критериев) и определяет их физическое и эмоциональное состояние, затем комплекзует в группы. Оптимальный состав группы с точки зрения контроля за пациентами - 15-30 чел. Но в случае необходимости система COVIDREHAB позволяет проводить занятие и в группе до 100 участников.

Администратор может не только контролировать расписание занятий, активно участвовать в формировании групп, назначениях врачей и лекторов, но и отслеживать показатели эффективности реабилитации как во всей группе, так и по каждому пациенту персонально. Гибкие настройки и высокое качество конференций позволяют комфортно проводить реабилитацию пациентов, переболевших COVID-19, из любой точки земного шара.

Пример реализации технологии (способа).

В исследование были включены 12 пациентов, перенесших заболевание COVID-19 средней степени тяжести и выписанных из стационара домой с рекомендациями по соблюдению самоизоляции в течение 14 дней. Подключение пациента к платформе COVIDREHAB происходило следующим образом:

пациент на сайте <https://covidrehab.online/> оставлял заявку на дистанционную реабилитацию;

лечащий врач назначал ему набор специализированных опросников и анкеты для определения показаний и противопоказаний к дистанционной реабилитации;

пациент отвечал на вопросы опросников (опросники адаптированы под мобильные телефоны и пациентоориентированы);

если пациент в процессе заполнения опросника или анкеты указывал опасный или критический симптом, то он сразу же получал уведомление о необходимости очной консультации врача: "Срочно обратитесь к лечащему врачу!";

по результатам заполнения опросников и анкеты пациент в отсутствие у него критических или опасных симптомов получал набор рекомендаций в виде ссылок на дистанционные занятия с инструктором ЛФК, информационные материалы или видеошколы, размещенные на том же портале платформы COVIDREHAB;

в системе COVIDREHAB также имеется возможность для пациента прикрепить дополнительные документы (например, анализ, выписку из стационара и т.д., что повышает объективизацию оценки врачом текущего состояния пациента), и написать сообщение врачу, вести с ним переписку;

результаты заполненных опросников и анкеты сохраняются на закрытом сервере с соблюдением условий конфиденциальности и периодически направляются врачу в виде специальной "тепловой карты", демонстрирующей состояние пациента;

в случае необходимости врач прямо в системе COVIDREHAB может написать пациенту сообщение с дополнительной рекомендацией, пригласить на очный прием или переслать ссылку на дополнительный материал с рекомендациями. Все полезные врачу информационные материалы (в том числе и те, которые можно послать пациенту) объединены на платформе COVIDREHAB в "Библиотеку врача", которая активно используется при работе с системой. Наполнение онлайн-библиотеки систематически осуществляет технический специалист системы по требованию врача.

Направляемые пациенту опросники включали в себя специально разработанные для дистанционной платформы COVIDREHAB вопросы опросника-анкеты (табл. 1), опросник mMRC (Modified Medical Research Council), SF-36 (<http://med-read.ru/kratkaya-forma-otsenki-zdorov-ya-mos-sf-36/>). Вопросы для пациентов представлялись в виде таблицы, где варианты ответа были ранжированы от нормы (отмеченной зеленым) до критического состояния (отмеченного красным).

Таблица 1. Опросник-анкета перед началом курса телереабилитации/после окончания курса реабилитации.

1. Общее состояние пациента.

Температура тела.

Вариант из списка:

0 - до 37;

1 - от 37 до 38;

2 - выше 38.

Общее самочувствие.

Вариант из списка:

0 - нормальное;

1 - самочувствие плохое, как обычно;

2 - самочувствие внезапно ухудшилось.

Есть ли головокружение?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, при значительной физической нагрузке;

2 - да, при незначительной физической нагрузке;

3 - да, в покое.

Цвет кожных покровов.

Вариант из списка:

0 - обычной окраски;

1 - бледные;

2 - бледные, холодные.

Влажность кожных покровов.

Вариант из списка:

0 - обычной влажности;

1 - сухие, горячие;

2 - влажные, холодные;

Сухость в полости рта.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - есть, мало пью;

2 - есть, хотя пью много.

Уменьшение мышечной массы.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, менее 5% массы тела;

2 - да, более 5% массы тела;

3 - да, более 10% массы тела.

Слабость.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, длительное время;

2 - да, слабость сильнее, чем обычно.

Снижение артериального давления.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да.

Учащение пульса.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да.

Есть ли преходящее сердцебиение?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, при значительной физической нагрузке;

2 - да, при незначительной физической нагрузке;

3 - в покое.

Есть ли тошнота?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да.

Есть ли рвота?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да.

2. Состояние дыхательной системы.

Есть ли ощущения затруднения дыхания?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, при значительной физической нагрузке;

2 - да, при незначительной физической нагрузке;

3 - да, в покое

Есть ли одышка?

Вариант из списка:

0 - возникает только при тяжелой физической работе;

1 - одышка появляется при быстрой ходьбе или при подъеме на небольшую возвышенность;

2 - да, при незначительной физической нагрузке;

3 - да, в покое.

Есть ли чувство нехватки кислорода?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, при значительной физической нагрузке;

2 - да, при незначительной физической нагрузке;

3 - да, в покое.

Есть ли кашель?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - редкий кашель (кашель при значительной физической нагрузке);

2 - выраженный (кашель при незначительной физической нагрузке);

3 - резко выраженный кашель (кашель в покое).

Характеристика интенсивности кашля.

Вариант из списка:

0 - нет кашля;

1 - покашливание;

2 - достаточно интенсивный кашель при физической нагрузке;

3 - частый сильный кашель, сопровождается мокротой, которая вязкая и трудноотделяемая;

4 - надсадный непрекращающийся кашель, вызывающий острую боль в груди, одышка, затрудненное дыхание.

Отходит ли мокрота?

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, незначительное количество;

2 - да, умеренное количество;

3 - да, обильное отделение мокроты.

Характеристика мокроты.

Вариант из списка:

0 - нет мокроты;

1 - светлая, без примесей, прозрачная;

2 - светлая белесая;

3 - серо-желтая, гнойная, с запахом;

4 - с примесью крови.

Характеристика болевого синдрома.

Вариант из списка:

0 - нет боли;

1 - боль незначительная при глубоком дыхании;

2 - боль незначительная при неглубоком дыхании;

3 - боль интенсивная, купируется обезболивающими;

4 - боль интенсивная, сочетается с одышкой, дышать тяжело.

Таблица 2. Опросник-анкета переносимости дистанционной реабилитации (заполняется ежедневно после телезанятий).

Появление/усиление болевого синдрома на фоне/сразу после ЛФК.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да, на фоне занятия (напишите в комментарии ниже, какие движения и упражнения вызывают боль);

2 - да, сразу после занятия (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом).

Характер боли.

Вариант из списка:

0 - нет боли;

1 - боль мышечная - "уставшие мышцы, перезанимались";

2 - боль в животе (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом);

3 - боль в груди (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом).

Появление/усиление слабости на фоне/сразу после ЛФК.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да.

Появление/усиление одышки на фоне/сразу после ЛФК.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да.

Появление/усиление удушья на фоне/сразу после ЛФК.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом).

Появление/усиление чувства нехватки воздуха на фоне/сразу после ЛФК.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом).

Появление/усиление кашля на фоне/сразу после ЛФК.

Вариант из списка:

0 - нет;

1 - да (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом).

Динамика общего состояния.

Вариант из списка:

0 - да, положительная динамика, самочувствие улучшается, силы появляются, настроение улучшается;

1 - нет, без динамики;

2 - да, отрицательная динамика (по поводу продолжения занятий проконсультируйтесь с врачом).

С учетом данных опросников могут быть установлены показания или противопоказания для проведения онлайн-занятий. Так, при наличии выраженных кашля, одышки, болей, симптомов со стороны ЖКТ или сердечно-сосудистой системы (см. выше соответствующие вопросы опросника о переносимости занятий с указанием необходимости консультации врача) врач может рекомендовать пациенту обратиться за срочной медицинской помощью очно либо предложить онлайн-занятия со сниженной нагрузкой с постепенным нарастанием интенсивности под ежедневным контролем состояния до и после проводимых онлайн-занятий, включая заполнение вышеупомянутых опросников и анализ имеющейся медицинской документации пациента, файлы которой тот может прикрепить на портале платформы. Аналогичные действия могут быть предприняты и в случае усиления уже имеющихся симптомов у пациента, ухудшения его состояния.

Известный опросник оценки качества жизни SF-36 заполняется 2 раза: перед началом и в конце курса телереабилитации. Может быть добавлен в опросник по любому заболеванию.

В случае наличия у пациента одышки ее оценивают по шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Шкала одышки mMRC (Modified Medical Research Council)

Степень	Тяжесть	Описание
0	Нет	Одышка не беспокоит, за исключением очень интенсивной нагрузки
1	Легкая	Одышка при быстрой ходьбе или при подъеме на небольшое возвышение
2	Средняя	Одышка заставляет больного идти более медленно по сравнению с другими людьми того же возраста, или появляется необходимость делать остановки при ходьбе в своем темпе по ровной поверхности
3	Тяжелая	Одышка заставляет больного делать остановки при ходьбе на расстояние около 100 м или через несколько минут ходьбы по ровной поверхности
4	Очень тяжелая	Одышка делает невозможным для больного выход за пределы своего дома, или одышка появляется при одевании и раздевании

Соответственно при тяжелой одышке пациент уже может быть не допущен врачом к онлайн-занятиям либо они могут быть организованы в группе с меньшей интенсивностью нагрузки. При угрожающей одышке пациент должен немедленно обратиться к врачу очно.

Пациенты проходили дистанционную реабилитацию в течение 20 дней: 14 дней онлайн-занятий с инструктором, далее 6 дней самостоятельных занятий по видеурокам.

Пациенты выполняли комплекс общеукрепляющих упражнений с элементами дыхательной гимнастики в положении сидя и стоя с обучением диафрагмальному дыханию. После каждого занятия пациенты заполняли анкету переносимости занятий ЛФК.

Для обучения и реабилитации использовали преимущественно следующие упражнения.

При выполнении респираторной гимнастики необходимо было внимательно следить за соблюдением фаз дыхания. Если продолжительность их не была указана, то дышать следовало так: вдох (счет про себя) - 1, 2, выдох - 3, 4, 5, пауза - 6, 7, 8. Частота дыхания - не более 18 вдохов и выдохов в минуту.

Пример комплекса дыхательной гимнастики и общеукрепляющих упражнений.

Исходное положение: стоя.

1. Руки вдоль тела. Поднять руки вверх, потянуться (вдох); вернуться в ИП (выдох). Повторить 6-8 раз.

2. Туловище немного наклонено вперед, руки опущены. Диафрагмальное дыхание, 5-6 вдохов и выдохов.

3. Одна рука поднята вверх, другая - опущена вдоль туловища, пальцы сжаты в кулаки. Быстрая, ускоренная по сравнению с обычными движениями пациента, энергичная смена положения рук. Дыхание произвольное. Повторить 6-8 раз.

4. Руки на поясе. Сделать 6-8 круговых движений тазом в каждую сторону. Дыхание произвольное.

5. Руки на поясе. Развести руки в стороны (вдох), "обнять" себя за плечи (выдох). Темп средний, приемлемый для пациента. Повторить 6-8 раз.

6. Руки к плечам. Коленом правой ноги достать локоть правой руки (выдох); затем наоборот. Темп средний, приемлемый для пациента. Повторить 6-8 раз.

7. Руки вдоль туловища. Сделать вдох, присесть и обхватить руками колени (выдох). Темп средний, приемлемый для пациента. Повторить 6-8 раз.

8. Обхватить кистями грудную клетку у нижней ее части. Нижнегрудное дыхание, 6-8 замедленных (медленнее, чем обычно) вдохов и выдохов; вдохнуть, на выдохе слегка сжать грудную клетку руками.

9. В опущенных руках перед собой гимнастическая палка, руки на ширине плеч. Согнуть руки в локтях и поднести палку к плечам (вдох); выпрямить руки вверх и, перенеся палку через голову, положить ее сзади на плечи (выдох). Выпрямить руки вверх (вдох); вернуться в ИП (выдох). Повторить 6-8 раз в замедленном темпе.

10. В опущенных руках перед собой гимнастическая палка, руки шире плеч, держат палку за концы. Сделать вдох. Поднять руки с палкой вверх, затем наклониться вправо и отвести в сторону правую ногу (выдох). Повторить в другую сторону. Выполнить 6-8 раз.

11. В руках гимнастическая палка, руки на ширине плеч и вытянуты вперед на уровне плеч. Сделать вдох. Маховым движением прямой правой ноги достать левую кисть (выдох). Повторить 6-8 раз каждой ногой в среднем темпе, приемлемом для пациента.

12. Держа одной рукой расположенную вертикально палку за середину, вытянув руки вперед на уровне плеч, быстро передавать палку из одной руки в другую. Дыхание произвольное. Повторить 6-8 раз.

13. Гимнастическая палка за спиной, руки опущены, на ширине плеч. Сделать вдох. Сгибая руки в локтях и слегка прогибаясь в груди, достать палкой лопатки (выдох). Вперед не наклоняться. Повторить в замедленном темпе 6-8 раз.

14. Руки вытянуты вперед на уровне плеч и расставлены на ширину плеч, в руках гимнастическая палка. Сделать вдох. Коленом правой ноги постараться достать левый конец палки (выдох). Повторить в среднем темпе (приемлемом для пациента) 6-8 раз каждой ногой.

15. Руки вытянуты вперед на уровне плеч и расставлены на ширину плеч, в руках гимнастическая палка. Имитировать греблю. Дыхание произвольное. Темп средний (приемлемый для пациента). Сделать 6-8 "гребков".

16. Положить палку на плечи и держать ее за концы. Повороты туловища вправо и влево. Дыхание произвольное. В быстром темпе (насколько возможно для пациента) сделать 6-8 поворотов.

17. Руки вытянуты вперед на уровне плеч и расставлены на ширину плеч, в руках гимнастическая палка. Поднять руки вверх (вдох); наклониться вперед, опустить палку вниз, расслабиться (выдох). Повторить в замедленном темпе 6-8 раз.

18. Руки вдоль туловища. Ходьба на месте: 2 шага - вдох, 3 шага - выдох, 2 шага - пауза и т.д. Темп - 90 шагов/мин.

Далее исходное положение: сидя.

19. Откинувшись на спинку стула и положив руки на колени, диафрагмальное дыхание в течение 1 мин.

20. Откинувшись на спинку стула, руки опущены. Согнуть руки, поднять кисти к плечам (вдох), "уронить" их расслабленно вниз (выдох). Повторить 6-8 раз.

21. Откинувшись на спинку стула и положив руки на колени. Медленно сгибать и разгибать ноги в голеностопных суставах. Дыхание произвольное. Повторить 10-12 раз.

22. Откинувшись на спинку стула, руки опущены. Развести прямые руки в стороны не выше уровня плеч (вдох); расслаблено опустить их вниз (выдох). Повторить 6-8 раз.

23. Откинувшись на спинку стула и положив руки на колени. Развести врозь и свести вместе носки (пятки на месте). Дыхание произвольное. Повторить 6-8 раз.

24. Не прислоняясь к спинке стула, обхватить руками нижнюю часть грудной клетки. Нижнегрудное дыхание в течение 1 мин.

После освоения респираторной гимнастики при сохранении малых остаточных явлений нарушения функции органов дыхания возможен переход на занятия парадоксальной дыхательной гимнастикой по методике А.Н. Стрельниковой.

Парадоксальное дыхание - это сознательно проводимая серия мощных вдохов на сжатых долях легких. Такие мощные активные вдохи должны чередоваться с абсолютно пассивными выдохами. Таким образом, парадоксальная гимнастика способствует увеличению воздушного резерва дыхательной системы организма, укреплению мышц вдоха (диафрагма), помогает сохранить CO_2 в легких.

Если респираторная гимнастика - это дыхание в благоприятных, облегченных условиях, то гимнастика по Стрельниковой - это своего рода тренировка с отягощением.

При занятиях по этой методике необходимо соблюдать следующие правила тренировки вдоха.

Например, подумать: "Тревога! Гарью пахнет!". И резко, шумно нюхать воздух, активно сжимая ноздри и грудную клетку.

Выдох - результат вдоха. Не мешать воздуху уходить после каждого вдоха, но лучше через рот, чем через нос.

Частота дыхания должна составлять 64-72 в мин. 8 вдохов - 1 серия упражнений. Вдохи надо считать (к примеру, загибая пальцы). 96 вдохов - это "сотня", каждую "сотню" отмечать, например, галочкой. 960 - это "тысяча". Норма обычного урока - от 1000-1200 вдохов до 2000 (для практически здоровых). 2000 вдохов укладываются в 35-37 мин. Для пациентов с нарушениями функций легких (явлениями одышки, кашля и т.п.), соответственно, это число уменьшается пропорционально степени имеющихся нарушений.

При начале гимнастики по Стрельниковой рекомендуется следующее: 1-й день (50 серий - 400 вдохов); 2-й день (75 серий - 600 вдохов); 3-й день - каждая серия возрастает вдвое (16 вдохов - пауза, всего 800 вдохов); 4-й день - 1000-1200 движений.

К концу 1-й недели каждую серию увеличивают до 32 вдохов.

Подряд нужно делать столько вдохов, сколько в данный момент пациент может сделать легко, без дополнительных усилий. Страдающим бронхиальной астмой и другими нарушениями легочных функций лучше ограничиться 600 вдохами за урок и повторять его до 5 раз в день (при непереносимости и это число может быть уменьшено). После перенесенных тяжелых заболеваний, таких, каким является ковид-19, гимнастику надо начинать с упражнений "повороты" и "обними плечи" лежа, а упражнение "насос" - сидя (1 серия - 2-4 вдоха). При сопутствующей гипертонической болезни, близорукости и глаукоме интенсивность серии упражнений не увеличивают более 8 вдохов, не рекомендуют слишком глубокие наклоны. Также время от времени следует шумные вдохи через нос сменять шумными вдохами через рот.

Примерный комплекс упражнений парадоксальной гимнастики по А.Н. Стрельниковой приведен ниже (при отсутствии функционально значимых нарушений дыхания).

Упр. 1. Разминка. При ходьбе в прогулочном темпе совершайте 2, 4, 8 вдохов. Резко вдыхайте, чтобы ноздри слипались. Всего 96 вдохов.

Упр. 2. Повороты. При ходьбе поворачивайте голову вправо-влево, резко в темпе шагов. Активно вдыхайте воздух. Всего 96 вдохов.

Упр. 3. "Ушки". Стоя, покачивайте головой. Тело не должно поворачиваться, плечи неподвижны. Правое ухо идет к правому плечу - вдох, исходное положение - выдох; левое ухо идет к левому плечу - снова вдох. Всего 96 вдохов.

Упр. 4. "Малый маятник". Кивайте головой вперед - активный вдох, назад - пассивный выдох. Ноздри должны склеиваться в момент вдоха. Всего 96 вдохов.

Упр. 5. "Кошка". Ноги на ширине плеч. В полуприседе поворачивайтесь то вправо, то влево и шумно нюхайте воздух на вдохе. Всего 96 вдохов. При выполнении упражнения вспомните кошку, когда она подкрадывается к воробью. Упражнение хорошо купирует приступ бронхиальной астмы.

Упр. 6. "Насос". Возьмите в руки свернутую бумагу или палку, как рукоятку насоса, и думайте, что накачиваете шину автомобиля. Вдох через нос - в крайней точке наклона. Кончился наклон - кончился вдох. При разгибании - неконтролируемый выдох через рот. Голову не поднимайте, смотрите вниз на воображаемый насос. Повторяйте вдохи одновременно с наклоном часто, ритмично, легко. Всего 300-500 вдохов.

Упр. 7. "Обними плечи". Поднимите согнутые в локтях руки на уровень плеч. Поверните ладони к

себе и поставьте их перед грудью. Бросайте руки навстречу друг другу, чтобы левая обнимала правое плечо, а правая - левую подмышку. Вместе с броском рук, когда они теснее всего сошлись, сделайте короткий шумный вдох. Всего 300-500 вдохов. Упражнение прекрасно снимает усталость.

Упр. 8. "Наклон вперед". Аналогично упр. 7, но с одновременным встречным движением рук совершается наклон вперед - вдох. Всего 200-300 вдохов.

Упр. 9. "Наклон назад". Аналогично упр. 7, но с одновременным встречным движением рук совершается наклон назад с запрокидыванием головы - вдох. Всего 200-300 вдохов.

Упр. 10. "Большой маятник". Это слитное упражнение, объединяющее "насос" и "обними плечи". Наклон вперед, руки тянутся к земле - вдох. Наклон назад (голова запрокидывается), руки обнимают плечи - тоже вдох. Всего 200 вдохов.

Упр. 11. "Правый выпад". Из исходного положения при легком приседании на правой ноге, левая отставлена назад, совершается наклон вперед к правой ноге одновременно со встречным движением рук - вдох. Всего 200 вдохов.

Упр. 12. "Левый выпад". Аналогично упр. 11, но из исходного положения при приседании на левой ноге, правая отставлена назад. Всего 200 вдохов.

Следует еще раз подчеркнуть, что количество дыхательных движений у пациентов после ковид-19 может быть уменьшено пропорционально имеющимся у них нарушениям со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем с постепенным наращиванием нагрузки при дыхательной гимнастике по мере улучшения их состояния.

Силовые и аэробные упражнения постепенно возрастающей интенсивности с учетом переносимости пациентом добавляют в комплекс после успешного освоения упражнений респираторной гимнастики, когда пациент уже не испытывает затруднений при их выполнении.

Подтверждение возможности реализации предлагаемой технологии и достижения ее технического результата.

Для дистанционного мониторинга эффективности реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, использовалась специализированная платформа "COVIDREHAB" (<https://covidrehab.online/>).

Платформа позволяет включать в себя

дистанционные видеозанятия онлайн ЛФК с инструктором (выполнение дыхательной гимнастики и аэробных упражнений, силовые тренировки разной интенсивности);

обучение дренажной дыхательной технике: у пациентов с повышенным образованием мокроты;

нейропсихологическую поддержку;

видеолекции с рекомендациями по питанию, восстановлению микрофлоры кишечника, восполнению дефицитов макро- и микронутриентов и немедикаментозным методам восстановления после COVID-19 (психологические консультации, психотерапия, элементы бальнеотерапии в виде душевых процедур, ванн, ингаляций и др.).

В исследование были включены 12 пациентов (9 женщин и 3 мужчин) в возрасте от 36 до 65 лет (средний возраст 42 [33; 56] года), перенесших заболевание COVID-19 средней степени тяжести и выписанных из стационара домой с рекомендациями по соблюдению самоизоляции в течение 14 дней. Все пациенты подписывали информированное согласие на обработку персональных данных и информированное согласие на дистанционную реабилитацию.

Критерии включения пациента следующие:

все пациенты с подтвержденным диагнозом COVID-19, прошедшие лечение;

пациенты с нормальной температурой тела в течение не менее 3 дней;

отсутствие сопутствующих заболеваний или осложнений, требующих госпитализации;

уровень насыщения крови кислородом - более 93% без искусственной доставки кислорода.

Критерии невключения следующие:

острая дыхательная недостаточность;

прогрессирующая дыхательная недостаточность;

тяжелые сердечно-сосудистые заболевания в прошлом и в настоящее время (инфаркт миокарда менее 1 года назад, неконтролируемая артериальная гипертензия, инсульт менее 1 года назад, тромбоз вен нижних конечностей в настоящее время, эмболия, пароксизмальная форма мерцательной аритмии и другие жизнеугрожающие формы нарушения ритма, наружное или внутреннее кровотечение или угроза его появления, отрицательная динамика ЭКГ, свидетельствующая об ухудшении коронарного кровообращения, атриовентрикулярная блокада, синусовая тахикардия (свыше 100 уд./мин) и брадикардия (менее 50 уд./мин), гипертензия (артериальное давление (АД) выше 220/120 мм рт. ст.) на фоне удовлетворительного состояния больного; гипотензия (АД ниже 90/50 мм рт. ст.); частые гипер- или гипотонические кризы);

клинически значимая патология почек (билатеральный стеноз почечной артерии, стеноз почечной артерии в единственной почке, пациенты, перенесшие трансплантацию почки, клинически значимое изменение концентрации натрия и калия, уровень креатинина, превышающий более чем в 1,5 раза нормальные значения);

психические заболевания, препятствующие пониманию пациентом плана лечения;

острые инфекционные, а также воспалительные заболевания;
 интоксикация;
 ярко выраженный болевой синдром;
 любое клиническое состояние, которое, по мнению исследователя, лечащего врача, не позволит безопасно заниматься телереабилитацией;
 любое несоответствие вышеперечисленным критериям включения.
 Критерии исключения в процессе реабилитации следующие:
 нарушение условий занятий;
 появление дыхательной недостаточности в ходе занятий;
 обострение хронического заболевания;
 интеркуррентные заболевания инфекционного или воспалительного характера;
 появление признаков, свидетельствующих об ухудшении состояния больного;
 сосудистый криз (гипертонический, гипотонический или при нормальном артериальном давлении (АД));

нарушение ритма сердечных сокращений: синусовая тахикардия (свыше 100 уд./мин), брадикардия (менее 50 уд./мин), приступ пароксизмальной или мерцательной аритмии, экстрасистолы с частотой более чем 1:10;

любое клиническое состояние, которое, по мнению исследователя, лечащего врача, делает занятие телереабилитацией небезопасным для здоровья или жизни пациента.

После подключения пациента к платформе COVIDREHAB курирующий врач назначал ему набор специализированных опросников/анкет (перечислены выше) для определения показаний и противопоказаний к дистанционной реабилитации. Направляемые пациенту опросники включали в себя специально разработанные для дистанционной платформы COVIDREHAB вопросы (табл. 1, 2), а также опросник (шкала одышки) mMRC (Modified Medical Research Council). Вопросы для пациентов представлялись в виде таблицы, где варианты ответа были ранжированы от нормы (отмеченной зеленым) до критического состояния (отмеченного красным), для лучшего визуального восприятия.

Пациенты проходили дистанционную реабилитацию в течение 20 дней: 14 дней онлайн-занятий с инструктором, 6 дней самостоятельных занятий по видеоурокам.

Пациенты выполняли комплекс дыхательной гимнастики и общеукрепляющих упражнений в положении лежа, сидя и стоя, а также обучение диафрагмальному дыханию. На начальных этапах дистанционных занятий ЛФК общее число упражнений варьировало в пределах 10-12, соотношение дыхательных упражнений и упражнений для тренировки мышц конечностей составляло 1:1. В последующем интенсивность нагрузки нарастала (при хорошей переносимости), а соотношение дыхательных упражнений и упражнений для тренировки мышц конечностей (аэробных, силовых) менялось на 1:2. После каждого занятия пациент заполнял приведенную выше анкету-опросник переносимости занятий ЛФК (табл. 2).

Оценивали также состояние пациентов до программы реабилитации и после ее окончания (опросник - табл. 1).

Статистическую обработку данных производили при помощи пакета прикладных программ SPSS23. Количественные данные представляли в виде медианы (Me) и квартилей (Q1; Q2). Анализ различий динамики (до и после медицинской реабилитации) производили по критерию Уилкоксона.

Согласно полученным результатам у пациентов, прошедших программу дистанционной онлайн-реабилитации, состоящей из занятий ЛФК с инструктором, дыхательной и общеукрепляющей, мышечной гимнастики, рекомендаций по питанию и восстановлению микрофлоры кишечника, была выявлена положительная динамика показателей состояния дыхательной системы, определенная выраженностью жалоб. В конце проведенного курса у пациентов снижалась интенсивность одышки (с 2 [1; 2,75] до 1 [1; 1,75], $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона), а также ощущение затруднения дыхания (с 2,5 [1; 3] до 1 [1; 2], $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона) (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика дыхания

	В начале лечения	В конце лечения	Асимптотическая значимость
Ощущение затруднения дыхания	2,5[1;3]	1[1;2]*	0,015*
Одышка	2[1;2,75]	1[1;1,75]*	0,008*
Чувство нехватки кислорода	1[1;2]	1[1;1,75]	0,180
Характер боли	1[1;1,75]	1[1;1]	0,317

Данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q2]. Анализ различий произведен по критерию Вилкоксона.

Кроме того, у пациентов значительно уменьшилась выраженность кашля и снизилось количество

мокроты. Анализ мокроты показал также положительную динамику ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона). У 83% пациентов мокрота стала легко отделяемой (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика кашля			
	В начале лечения	В конце лечения	Асимптотическая значимость
Кашель	2,5[1;3]	2[1;2]	0,011*
Характер кашля	2[1;3,75]	1,5[1;2,75]	0,008*
Наличие мокроты	2[1;2,75]	1,5[1;2]	0,025*
Характер мокроты	2[1;3]	1[1;2,75]	0,025*

Данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q2]. Анализ различий произведен по критерию Вилкоксона.

Последующая оценка динамики выраженности жалоб показала улучшение общего самочувствия пациентов с 2 [1;2,4] до 1 [1;1,2]), $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона. Кроме этого, снижалось количество приступов головокружения (с 1 [1; 2,75] до 1 [1; 2]), $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона, а также наблюдались положительные изменения со стороны желудочно-кишечного тракта (сухость во рту (с 1 [1; 3] до 1 [1; 1]), $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона) и сердечно-сосудистой системы (снижение цифр систолического и диастолического артериального давления и частоты сердечных сокращений) (табл. 6).

Таблица 6

Динамика выраженности жалоб у пациентов, перенесших COVID

	В начале лечения	В конце лечения	Асимптотическая значимость
Головокружение	1[1;2,75]	1[1;2]*	0,046
Бледность кожных покровов	1[1;1]	1[1;1]	0,317
Влажность кожи	1[1;1]	1[1;1]	1
Сухость во рту	1[1;3]	1[1;1]*	0,063
Уменьшение мышечной массы	1[1;1,75]	1[1;1]	0,48
Слабость	2[1,25;2,75]	1[1;1,75]*	0,014
Снижение систолического давления	142[131;147]	127[123;137]*	0,043
Снижение диастолического давления	85 [77;91]	83 [71;85]	0,421
ЧСС	89 [77;107]	89[71;94]*	0,027
Сердцебиение	2[1;2]	1[1;2]	0,102
Тошнота	1[1;1]	1[1;1]	1
Рвота	1[1;1]	1[1;1]	1

Данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q2]. Анализ различий произведен по критерию Вилкоксона.

В ходе курса онлайн-занятий ЛФК нежелательные эффекты сразу после занятий возникли у 3-х пациентов. Нежелательные эффекты наблюдались в первую неделю занятий и выражались в усилении кашля сразу после занятий (2 человека) и легком головокружении (1 человек). Им была уменьшена интенсивность занятий (снижался темп упражнений, количество их повторений, исключались ряд упражнений, которые конкретный пациент выполнял с трудом). В последующие 2 недели занятий (с инструктором и самостоятельных) нежелательных эффектов у данных пациентов не наблюдалось. Все пациенты

в последующем успешно закончили полный 20-дневный курс онлайн-реабилитации.

В процессе реабилитации 10 пациентам требовались психологические консультации в связи со склонностью к депрессивным эпизодам. Проводились онлайн-видеозанятия с психотерапевтом с использованием ресурсных техник арттерапии, трудотерапии, рациональной, поведенческой, когнитивной психотерапии, выбор которых осуществлялся по согласованию рекомендаций психотерапевта и желания пациента, его конкретных возможностей.

Всем пациентам был предоставлен курс лекций о правильном питании при ковиде, соблюдении диетических рекомендаций с исключением раздражающих продуктов и напитков, увеличением в пище доли полноценных белков, приемом пре- и пробиотиков в виде БАДов, а также витаминно-минеральных комплексов с необходимостью достаточного поступления в организм витаминов группы В, Д3, А, полиненасыщенных жирных кислот (омега-3), микроэлементов: железа, цинка, селена.

Таким образом, реабилитационная терапия, являясь важной частью ведения пациентов с респираторными заболеваниями, сыграла активную роль в улучшении легочных функций и общего самочувствия пациентов, включая состояние различных систем организма [14].

Проект COVIDREHAB [14] рассчитан на всех пациентов, переболевших COVID-19 как в настоящем времени, так и в будущем, а также на оптимизацию и уменьшение нагрузки на врачей, так или иначе связанных с лечением пациентов с COVID-19. Данное клиническое исследование по оценке эффективности дистанционной реабилитации все еще продолжается. Мы ожидаем, что такой онлайн-подход к вопросам реабилитации позволит улучшить работу дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и нервной систем, восстановить физическую функцию, уменьшить проявления тревоги и депрессии, а также вернуть качество жизни. Важным положительным аспектом данной программы является предотвращение вторичных осложнений и снижение серьезных неблагоприятных последствий лечения COVID-19.

Качественными результатами проекта для пациентов после COVID-19 явились

улучшение качества жизни, здоровья пациентов;

своевременное динамическое наблюдение и своевременное направление к соответствующим специалистам;

ускорение процесса восстановления после лечения;

психологическая поддержка;

предотвращение вторичных осложнений;

снижение серьезных неблагоприятных последствий лечения;

снижение нагрузки на членов семьи и опекунов.

Результатами данного проекта для государства явились:

сокращение сроков нетрудоспособности;

сокращение повторных госпитализаций;

уменьшение потребности в дополнительной поддержке;

снижение инвалидности.

Планируется усилить эффективность проекта следующими мерами и задачами:

адаптировать программы для внедрения их в работу санаторно-курортного комплекса РФ в ближайшем будущем;

внедрить телемедицинскую платформу "COVIDREHAB" (<https://covidrehab.online/>) в субъекты РФ для быстрого и эффективного снижения последствий пандемии;

предложить вариант решения проблемы финансирования программ медицинской реабилитации после COVID-19 в рамках системы ОМС.

Для пациентов регистрация на платформе и пользование ею является бесплатным.

Литература.

1. Всемирная Организация Здравоохранения: [сайт]. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

2. "Временные методические рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 6 (28.04.2020)" (утв. Минздравом России). С. 1-18. URL: https://static1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/122/original/28042020_%D0%9CR_COVID-19_v6.pdf

3. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Nat Microbiol.* 2020 Apr; 5(4):536-544.
4. Wei Cao and Taisheng Li. COVID-19: towards understanding of pathogenesis. *Cell Res.* 2020 Apr 28 : 1–3. doi: 10.1038/s41422-020-0327-4
5. Khan F, Amatya B. Medical Rehabilitation in Pandemics: Towards a New Perspective. *J Rehabil Med.* 2020 Apr 14;52(4):jrm00043. doi: 10.2340/16501977-2676
6. Stam HJ, Stucki G, Bickenbach J. Covid-19 and Post Intensive Care Syndrome: Call for Action. *J Rehabil Med.* 2020 Apr 15;52(4):jrm00044. doi: 10.2340/16501977-2677
7. Henk J. Stam, Gerold Stucki, Jerome Bickenbach. Covid-19 and Post Intensive Care Syndrome: A Call for Action. *J Rehabil Med.* 2020;52(4):jrm00046. Published 2020 Apr 15. doi:10.2340/16501977-2677
8. Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, Cimino P, Tettamanti A, Houdayer E, Arcuri P, Alemanno F, Mortini P, Iannaccone S. Rehabilitation of COVID-19 patients. *J Rehabil Med.* 2020;52(4):jrm00046. Published 2020 Apr 15. 10.2340/16501977-2678
9. De Sire A; Andrenelli E; Negrini F; Negrini S; Ceravolo MG. Systematic rapid living review on rehabilitation needs due to Covid-19: update to April 30th 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020; (ISSN: 1973-9095)
10. Negrini S; Kiekens C; Bernetti A; Capecci M; Ceravolo MG; Lavezzi S; Zampolini M; Boldrini P. Telemedicine from research to practice during the pandemic. "Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the Covid-19 emergency. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020; (ISSN: 1973-9095)
11. Мишланов В.Ю., Чучалин А.Г., Черешнев В.А., Шубин И.В., Никитин А.Э. Новые технологии в реабилитации больных респираторными заболеваниями. Телемониторинг и телереабилитация. *Практическая пульмонология.* 2019. № 3. С. 28-31.
12. Wei Liu, Xuri Mu, Xin Wang, Peipei Zhang, Li Zhao, Qiuju Li. Effects of comprehensive pulmonary rehabilitation therapy on pulmonary functions and blood gas indexes of patients with severe pneumonia. *Exp Ther Med.* 2018 Sep; 16(3): 1953–1957. Published online 2018 Jul 3. doi: 10.3892/etm.2018.6396.
13. Yong Sauk Hau, Jeoung Kun Kim, Jian Hur, Min Cheol Chang. How about actively using telemedicine during the COVID-19 pandemic? *J Med Syst.* 2020; 44(6): 108. Published online 2020 Apr 30. doi: 10.1007/s10916-020-01580-z, PMID: PMC7190457. PMID: 32350626.
14. Фесюн А.Д., Лобанов А.А., Рачин А.П., Яковлев М.Ю., Андронов С.В., Кончугова Т.В., Гильмутдинова И.Р., Барашков Г.Н., Митрошкина Е.Е., Богданова Е.Н., Лебедев Я.О., Никитина А.М. Вызовы и подходы к медицинской реабилитации пациентов, перенесших осложнения covid-19. *Вестник восстановительной медицины.* 2020. № 3. С. 3-13.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ дистанционной медицинской реабилитации пациентов с коронавирусной инфекцией, находящихся в режиме изоляции, включающий проведение онлайн-видеозанятий по лечебной физкультуре, отличающийся тем, что

дистанционную реабилитацию осуществляют на подходящей облачной телемедицинской платформе - COVIDREHAB - с использованием устройства, пригодного для беспрепятственного выхода в Интернет и видеосвязи в режиме реального времени,

при этом вначале пациент оставляет заявку онлайн на портале платформы на дистанционную реабилитацию, заполняя опросники, лечащий врач проверяет заполненные опросники: оценки состояния здоровья, mMRC (Modified Medical Research Council), SF-36 - и определяет показания и противопоказания к дистанционной реабилитации в соответствии с полученной от пациента информацией,

причем в случае указания пациентом в процессе заполнения опросников опасного или критического для жизни и здоровья симптома пациент сразу получает от лечащего врача уведомление об очном обращении за медицинской помощью;

по результатам заполнения пациентом опросников и анализа имеющейся информации о состоянии пациента лечащий врач через портал телемедицинской платформы открывает пациенту доступ к набору медицинских рекомендаций в виде ссылок на Интернет-ресурсы с дистанционными занятиями с инструктором ЛФК, а также с информационными материалами или видеолекциями, размещенными на том же портале и касающимися, помимо ЛФК, рекомендаций по питанию, восстановлению микрофлоры кишечника и немедикаментозным методам восстановления после болезни, либо в соответствии с состоянием пациента направляет сообщение о необходимости очного визита к врачу;

в качестве реабилитационных мероприятий пациенты проходят курс дистанционной реабилитации в течение 20 дней: 14 дней онлайн-занятий с инструктором ЛФК и по показаниям с психологом в группе или индивидуально и 6 дней самостоятельных занятий по видеоурокам,

при этом в качестве занятий ЛФК пациентов на онлайн-занятиях под руководством инструктора обучают диафрагмальному дыханию, после чего они выполняют комплекс упражнений дыхательной гимнастики с использованием диафрагмального дыхания под видеонаблюдением инструктора;

в положениях сидя и стоя выполняют комплекс общеукрепляющих упражнений, включающий силовые и аэробные упражнения возрастающей интенсивности с элементами дыхательной гимнастики,

причем после каждого занятия пациенты заполняют анкету переносимости занятий ЛФК, по результатам которой либо продолжают данный курс, либо врач направляет им ссылку на прохождение другого комплекса ЛФК в соответствии с их переносимостью;

дистанционные онлайн-занятия в течение 14 дней проводят ежедневно, каждое состоит из последовательных блоков:

вначале 5 мин диафрагмального дыхания,

затем 40 мин занятий ЛФК, включающих дыхательную гимнастику,

затем заполнение пациентом анкеты переносимости занятий ЛФК и отправка ее через портал платформы лечащему врачу,

занятия с психологом по показаниям,

консультация лечащего врача по динамике состояния пациента с принятием решения о продолжении текущего комплекса реабилитации либо о смене комплекса в соответствии с его переносимостью пациентом,

в конце 14-го занятия пациент повторно заполняет набор опросников, использованных перед началом реабилитации, и отправляет их через портал платформы лечащему врачу для оценки динамики состояния здоровья, по результатам чего врач направляет пациенту рекомендации видеоуроков для самостоятельной реабилитации - продолжения или изменения комплексов ЛФК, дыхательной гимнастики, соответствующего психологического воздействия, диеты, при этом длительность каждого видеоурока с самостоятельным выполнением пациентом соответствующих упражнений не превышает 30 мин.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что пациент прикрепляет на портале платформы дополнительные документы, касающиеся состояния его здоровья и его болезни, и может вести переписку с лечащим врачом.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что групповые или индивидуальные психологические занятия проводят в виде видеоконсультаций или психотерапии, используя техники арт-терапии, трудотерапии, когнитивной или поведенческой терапии.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2