

Межвузовский  
международный конгресс

# ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва 2023



## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Поляков А. В., Диаките С., Тамали Э.*

Влияние фунгицидов на рост грибов *F. oxysporum* in vitro .....148

## ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Лихота Т. Т., Волокитина Д. С., Волокитин С. В., Ларский М. В.*

Методы идентификации и количественного анализа фармацевтических субстанций, используемые Европейской фармакопеей .....152

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

*Мухитдинова Х. Н., Хамраева Г. Ш., Исмоилов Х. С., Алауатдинова Г. И.*

Циркадный ритм пульсового артериального давления при ОПН в возрасте 7,1-18 лет.....160

*Собирова Г. Н., Бекчанова М. Р.*

Успехи в реабилитации пациентов с постковидными осложнениями .....168

*Новицкая Т. А., Джамутдинова С. Б.*

Идиопатический гранулематозный мастит.....184

*Сакаева Г. Д., Эткина Э. И., Бабенкова Л. И., Гурьева Л. Л., Фазылова А. А.,*

*Орлова Н. А., Бикташева А. Р., Линецкая О. И., Хайдарова М. М., Хусаинова Л. А.*

Факторы риска развития атеросклероза у подростков с лабильной артериальной гипертензией .....189

*Саттарова Д. Б., Усманходжаева А. А.*

Роль и влияние комплексного постнагрузочного восстановления на качество жизни спортсменов с нарушением зрения .....194

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Чувькин Б. В., Савельев М. В., Ирина А. Д.*

Сеть мобильных беспроводных датчиков для мониторинга и выбора оптимального маршрута движения .....206

*Клевец Н. И.*

Синтез секционного соленоида .....209

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Каюмзода Абдумалик Каюм, Махмудбоева Н. О.*

Исследование содержания тяжёлых металлов в растениях методом рентгенофлуоресцентного анализа..... 221

*Монгуш Ч. М.*

Алгоритм декомпозиции формального контекста на фрагменты ..... 225

## УСПЕХИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТКОВИДНЫМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ

**Собирова Гузал Наимовна**

*доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, профессор  
Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Республика Узбекистан  
ORCID: 0000-0003-1928-3218  
SCOPUS ID 57221094940*

**Бекчанова Махфуза Рустамовна**

*преподаватель  
Международный университет Кимё в Ташкенте, Республика Узбекистан  
ORCID: 0000-0003-4798-9402*

**Аннотация.** *Цель исследования* – систематический обзор исследований, оценивающих применение программ физической реабилитации пациентов имеющих постковидные осложнения. **Материалы и методы.** Поиск научных источников, посвященных теме постковидной реабилитации осуществляли при помощи ресурсов Embase.com, Scopus, RestarchGate.net, PubMed.gov и Google Scholar. **Результаты.** Метаанализ научных данных позволил выявить около 900 исследований по теме реабилитации пациентов с постковидными осложнениями, в результате процедуры ревью было получено 18 научных рукописей, которые соответствовали критериям включения в данное исследование. **Заключение.** Среди полученных данных преобладали исследования, изучающие эффективность мультимедицинских программ реабилитации с комбинированным видом физической нагрузки – 65%, программы реабилитации с аэробным типом нагрузки составили 28%, и исследования посвященные оценке применения программ анаэробной реабилитации пациентов с постковидными составило 6%. Среднее значение время наблюдения за пациентами в исследованиях составило 2,0±1,0 месяца. При этом максимальный срок реабилитационного воздействия среди рассматриваемых программ, составил 12 недель. Наличие положительного эффекта от реабилитационного воздействия было зафиксировано в 83% исследованиях, отсутствие данных об эффекте или статус промежуточных результатов исследования был отмечен в 17% случаях. Наиболее распространенными постковидными осложнениями

среди рассматриваемых исследований были явления одышки, усталость и нарушения толерантности к физической нагрузке.

**Ключевые слова:** постковидные осложнения, физическая реабилитация, COVID-19;

**Введение.** Постинфекционные последствия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) или постковидные осложнения (постковидный синдром – ПКС), поражают несколько систем органов и включают ряд симптомов, среди которых одышка, кашель, перманентная утомляемость, снижение стартовых физических параметров, разнообразные когнитивные нарушения, которые сохраняются и возникают после заражения COVID-19. Для правомочности постановки диагноза ПКС, принято оценивать длительность сохранения симптомов, как правило в течение 3 или более месяцев. При ситуации, когда пациент перенес COVID-19 более одного раза, состояние ПКС принято оценивать в течение 2 и более месяцев. Одним из условий постановки данного диагноза является невозможность объяснить данные осложнения альтернативным диагнозом или другим сопутствующем заболеванием [1]. ПКС подразделяют на два вида – легочные и внелегочные последствия COVID-19. Легочные ПКС, в основном связаны с повышенным риском тромбоэмболии легочной артерии и выраженным фиброзом легочной ткани. Эти осложнения способствуют различным неблагоприятным явлениям у пациентов, перенесших COVID-19. К ним относят – стойкую одышку, кашель, нарушение инспираторного и экспираторного типов дыхания, сокращение жизненной емкости легких и пр., [2, 3, 4]. Внелегочные ПКС широко распространены и наиболее часто выражаются в снижении толерантности к физической нагрузке, мышечной атрофии, снижении адаптационных резервов и явлениями мышечной денервации, а также разнообразными когнитивными нарушениями [5, 6, 7]. Согласно последним данным, наиболее частые ПКС в долевом расчете на 50 тыс. пациентов, через 3 месяца после перенесенного COVID-19 были утомляемость (50,0%), головная боль (40,0%), нарушение внимания (25,0%), выпадение волос (22,0%) и одышка (20,0%). При этом в периоде 6 месяцев после перенесенного COVID-19 пациентов чаще всего беспокоили усталость или мышечная слабость (60,0%), проблемы со сном (25,0%), депрессивные и тревожные состояния (20,0%), [8, 9]. В связи с этим исследования немедикаментозных методов терапии ПКС являются основой для формирования эффективной адаптивной программы с использованием физических и физиотерапевтических методов реабилитации внелегочных ПКС.

**Цель исследования** – систематический обзор исследований, оценивающих применение программ физической реабилитации пациентов имеющих постковидные осложнения.

**Методы исследования.** Дизайн исследования сформирован в соответствии с протоколом «PRISMA-2009» предложенным D.Moher и соавт. (2009), [10]. Авторами был определен основной вопрос систематического обзора: «Каковы критерии и возможности современных программ реабилитации пациентов, имеющих осложнения связанные с COVID-19?». В качестве критериев включения научных исследований в систематический обзор, использовали: рецензированные или предварительно опубликованные исследования, в которых оценивали влияние программ медицинской реабилитации на пациентов, страдающих от ПКС. В качестве основных критериев программ реабилитации оценивали их влияние на физическое, функциональное и психоэмоциональное здоровье пациентов с ПКС в возрасте старше 18 лет. Из 912 статей, подходящих по критериям приемлемости, после удаления повторяющихся публикаций, было получено и включено в исследование 232 статьи. В итоге вторичной ревизии было получено лишь 18 публикаций, которые соответствовали критериям включения в систематический обзор.

**Результат анализа.** *Программы аэробного физического воздействия:* в когортном исследовании А.М.Абодона и соавт. (2021) исследовали влияние 2-недельной анаэробной тренировки на параметры дыхательной функции среди 42 пациентов с ПКС. Участники исследования были разделены на сравнительную группу 21 человек и контрольную – 21 человек. В качестве метода физической реабилитации использовали специализированный комплекс упражнений с применением аппарата спирографии. Режим и дозу нагрузки увеличивали постепенно, с учетом сроков программы реабилитации. Таким образом, с 1 по 5 сутки пациентам рекомендовали выполнять дыхательные упражнения 2 раза в сутки в течение 5 минут. За период с 6 по 14 сутки пациентам рекомендовали увеличивать количество дыхательных движений и сокращать интервал отдыха между подходами. По итогам анализа полученных данных, был выявлен значимый эффект аэробной программы реабилитации на параметры дыхательной функции среди пациентов с ПКС. В частности были получены статистически значимые различия показателей индекса жизненной емкости легких ( $p=0,04$ ), индекса объема форсированного ( $p=0,04$ ), а также параметров нагрузочного теста 6-и минутной ходьбы ( $p<0,001$ ), по сравнению с контрольной группой [11].

Рандомизированное контролируемое исследование F.Besnier и соавт. (2022) оценивает применение программы реабилитации среди 40 пациентов с ПКС. Программа состояла из 8-недельного цикла аэробной тренировки нацеленной на улучшение дыхательной функции. Весь процесс реабилитации проводили под контролем кинезиолога, упражнения осуществляли с помощью аппарата циклоэргометрии не более 30 минут. По завершению занятия пациентам рекомендовали выполнять аэробные упражнения в виде абдоминального дыхания, а также упражнений на укрепление мышц уча-

ствующих в процессе вдоха, с помощью спирометра. В качестве оценки влияния программы реабилитации ПКС на параметры здоровья пациентов использовали тест максимального уровня переносимости аэробной нагрузки – maximal cardiopulmonary-exercise test (CPET), шкала уровня толерантности к физической нагрузке – Борга и функциональный тест 6-минутный ходьбы, уровень газообмена анализировали с помощью спирометрических показателей газообмена. Также оценивали уровень параметров качества жизни – 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), стресса – Perceived-Stress Scale questionnaire (PSS), качества сна – Pittsburgh Sleep-Quality Index questionnaire (PSQ), а также оценка восприимчивости состояния здоровья среди пациентов, страдающих от обструктивных заболеваний легких – adapted St. George’s Respiratory Questionnaire (aSGRQ). Для оценки психоэмоциональных параметров здоровья участников исследования, авторы использовали Монреальский тест когнитивной функции в рамках телемедицины Montreal Cognitive Assessment (MoCA). В связи с тем, что исследование не является завершённым, авторы ограничили доступ к промежуточным результатам. Однако данное исследование является одним из не многих, которое включает в себя комплексную оценку влияния программы физической реабилитации с применением аэробной нагрузки среди пациентов с ПКС [12].

В рандомизированном клиническом исследовании K.Liu и соавт. (2020) было оценено влияние программы респираторной реабилитации среди 72 пожилых пациентов с ПКС, в возрасте старше 65 лет. В качестве программы респираторной ПКС реабилитации были использованы физические виды аэробного типа нагрузки: тренировка дыхательных мышц, в том числе диафрагмальных мышц; упражнения для купирования кашля. Реабилитацию проводили в течение 6 недель, 1 раз в день, в течение 10 мин. Для оценки эффективности программы респираторной реабилитации использовали респираторные тесты, тест 6-минутной ходьбы, шкалу Борга, опросник уровня жизненной активности Activities of Daily Living – ADL, опросник качества жизни SF-36, опросники степени депрессии и тревожного состояния Zung Self-Rating Depression Scale – SDS. Через 6 недель респираторной реабилитации были выявлены достоверные различия в показателях объема форсированного выдоха – ОФВ1(л), форсированной жизненной емкости легких – ФЖЕЛ(л), их соотношения – ОФВ1/ ФЖЕЛ(%), индексе диффузной способности легких – DLCO(%) и тесте 6-минутной ходьбы. Показатели качества жизни по результатам опроса SF-36 имели статистически значимые различия, среди пациентов проходивших по программе респираторной реабилитации. Показатели SDS снизились после вмешательства, но только уровень тревожности имел статистически значимую разницу [13].

М.А. McNarry и соавт. (2022) оценили влияние 8-недельной программы респираторной физической реабилитации среди 281 пациента имеющих

ПКС в виде одышки. Участникам рандомизированного контролируемого исследования была предложена аэробная тренировка с нагрузкой на уровне 80,0% от пикового объема вдоха  $VO_2^{\text{peak}}$ , которую проводили в течение 20 мин. за сеанс, 3 раза в неделю, на протяжении 8 недель. В качестве оценки эффективности проводимой программы реабилитации использовали индекс транзиторной одышки Transition Dyspnea Index — TDI, и специфический опросник качества жизни Kings Brief Interstitial Lung Disease – K-BILD Индекс K-BILD до начала реабилитации (Контрольная группа:  $59,8 \pm 11,2$ ; Группа воздействия:  $57,9 \pm 11,6$ ;  $p=0,5$ ). Однако после завершения программы реабилитации были зафиксированы значимые улучшения в доменах качества жизни по K-BILD составил (Контрольная группа:  $58,6 \pm 11,8$ ; Группа воздействия:  $61,7 \pm 14,5$ ;  $p < 0,05$ ). Также были зафиксированы значимые различия при оценке показателя TDI (Контрольная группа:  $0,9 \pm 1,7$ ; Группа воздействия:  $2,0 \pm 2,0$ ;  $p < 0,05$ ), [14].

Тожественное исследование было проведено S.Morgan и соавт. (2023), однако формат проведения реабилитации имел некоторые отличия, а именно проводился на дому у пациентов и имело крайне небольшую выборку из 19 пациентов. Участники исследования проходили домашнюю программу реабилитации с преимущественно аэробным типом физической нагрузки в течение 12 недель. Исходы, измеренные на исходном уровне, через 6 и 12 недель, включали степень одышки, функциональные показатели, расширение грудной клетки, объем форсированного выдоха. Значительное улучшение были выявлены в отношении степени одышки ( $p < 0,001$ ), функциональных показателей ( $p = 0,01$ ) по сравнению с показателями участников до реабилитационного воздействия. В заключении авторы отметили, что программа домашней реабилитации с преобладанием аэробной нагрузки может быть недорогой стратегией для пациентов имеющих ПКС, в частности одышку [15].

*Программы анаэробного физического воздействия:* параллельное рандомизированное клиническое исследование A.Mogrow и соавт. (2022), которое находится в статусе «незавершенного» исследования. Авторы данной работы проводят комплексный анализ влияния программы силовых упражнений в рамках программы реабилитации пациентов имеющих ПКС. В исследование вошло 220 пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 в предшествующие 6 и более месяцев. Программа физической реабилитации включала в себя, 12-недельную 3-компонентную программу физических упражнений, этапы которой различались в зависимости от уровня физической активности участника. Участникам исследования было предложен ежедневный формат тренировок с уровнем нагрузок, который был бы комфортным для пациента. Приверженность пациентов к тренировочному процессу оценивали с помощью телефонной связи и ряда вопросов, чтобы убедиться в том, что пациент выполняет упражнения. Для оценки влияния программы реабилитации на параметры здоровья участни-

ков применяли тест челночной ходьбы Shuttle Walk Test – SWT, спирометрию с оценкой пиковой скоростью выдоха, форсированной жизненной емкостью легких и объема форсированного выдоха, оценку силы хвата руки оценивали с помощью ручного динамометра Jamar3. Анализ параметров качества жизни проводили с помощью опросника Euroqol-5 (EQ5D) и т.д. Данное исследование является одним из немногочисленных примеров программ физической реабилитации с применением анаэробного типа нагрузки для пациентов с ПКС. Однако на момент анализа данных, доступа к промежуточным результатам исследования получить не удалось [16].

*Программы реабилитации с комбинированным типом воздействия:* результаты квазиэкспериментального исследования В.Т.S.Araújo и соавт. (2023), продемонстрировали эффективность применения программы физической реабилитации на пациентов с ПКС. В исследование было включено 26 пациентов, имеющих дефицит стартового уровня физической активности и высокую степень утомляемости. В качестве инструмента реабилитационного воздействия применяли комбинации аэробных и аэробных упражнений 2 раза в неделю на протяжении 1 месяца. Дозировка физической нагрузки определялась как средняя, а воздействие оценивалось с помощью индекса адаптации к физической нагрузке, функции легких, силу дыхательных мышц, уровень утомляемости и параметров качества жизни. Программа физической реабилитации улучшила максимальный уровень толерантности к физической нагрузке, с увеличением показателя уровня газообмена  $VO_{2\text{peak}}$  на 19,0% и на 30,0% периода достижения  $VO_{2\text{peak}}$ . Уровень адаптационных резервов пациентов после прохождения программы реабилитации ПКС, уменьшился на 5,0%. Повышение субмаксимальной толерантности к физическим нагрузкам (увеличение на 71 метр в тесте с 6-минутной ходьбой,  $p=0,001$ ). Кроме того, было отмечено улучшение параметров качества жизни среди участников исследования [17].

S.Norr и соавт. (2022) проанализировали влияние мультидисциплинарной персонализированной программы медицинской реабилитации пациентов с ПКС, нацеленной на увеличение показателей выносливости, силы, улучшения дыхательной функции. В исследование вошло 64 пациента с явлениями снижения толерантности к физическим нагрузкам, быстрой утомляемости, низкими показателями стартовой физической активности и параметрами качества жизни. Дозировка и режим физической нагрузки определяли индивидуально для каждого пациента, однако тренировки проводили 3 раза в неделю в течение 6 недель. Особенностью программы реабилитации заключалась в дополнительных к физическим нагрузкам, еженедельным консультациям пациентов с клиническим психологом, а также коррекции режима питания и отказу от табакокурения. Критерии эффективности физической реабилитации, авторы оценивали с помощью теста 6-минутной



ходьбы, степень одышки оценивали с помощью шкалы Борга, уровень утомляемости оценивали с помощью опросника Fatigue Assessment Scale (FAS), а уровень параметров качества жизни с помощью опросника EuroQol Group (EQ-5D-5L). В результате проведенного исследования было выявлено увеличение показателями дистанции в тесте 6-минутной ходьбы среди пациентов после применения программы реабилитации. Таким образом, дистанция составила 63 метра, что на 50,0% увеличило показатели физической активности до проведения программы реабилитации. Стоит отметить, что индекс FAS снизился на 6 баллов ( $p < 0,001$ ), а индекс качества жизни EQ-5D увеличился на 15,0% ( $p < 0,001$ ), степень одышки по шкале Борга снизилась с 7 до 2 баллов ( $p < 0,001$ ), [18].

Z.Szarvas и соавт. (2023) в рамках обсервационного квазиэкспериментального исследования оценили влияние 14-дневной программы кардиореспираторной физической реабилитации пациентов с ПКС. Авторами оценивались такие параметры, как функцию дыхания с помощью спирометра. Уровень толерантности к физической нагрузке с помощью теста 6-минутной ходьбы. Степень одышки оценивали с помощью опросника Modified Medical Research Council (mMRC). Качество жизни пациентов с ПКС оценивали с помощью EuroQol-5D. И оценку функционального состояния оценивали с помощью шкалы Post-COVID-19 Functional Status (PCFS). Оцениваемые параметры анализировали до начала, сразу после окончания и через 2 месяца после завершения программы кардио-респираторной реабилитации. В результате авторы обнаружили улучшение физическую работоспособность в кинематике грудной клетки, улучшение показателей переносимости физической нагрузки, а также показателей функции дыхания и параметров дыхательной механики [19].

В рамках многоцентрового когортного исследования J.L.Smith и соавт. (2023) осуществлена апробация комбинированной программы физической реабилитации пациентов с ПКС. В исследовании участвовал 601 пациент с жалобами на снижение стартовой физической активности, быстрой утомляемости, наличие одышки и явления депрессии. Программа включает 12-недельный протокол, первые 6 недель программы реабилитации проводят исключительно в рамках телемедицины, и проводили дистанционно с учетом предварительной консультации с физической терапией и реабилитации. Последующие 6 недель включали индивидуально подобранный курс физических упражнений, либо групповые занятия. Для оценки эффективности и влияния программы реабилитации авторы использовали спирометр Dyspnea-12 и одноименный индекс одышки D-12, физическую активность оценивали с помощью индекса Дьюка (DASI) и 30-секундного двух моментного теста физической нагрузки. Состояние здоровья и уровень психоэмоционального статуса оценивали с помощью опросника EQ-5D-5L и индекса

благополучия WHO-5. В результате проведенного исследования, авторами выявлено, что применение 12-недельной программы реабилитации, в значительной степени улучшило показатели состояния дыхательной системы, физической активности и параметров качества жизни ( $p < 0,001$ ). Значительные улучшения, были зафиксированы в 30-секундном нагрузочном тесте ( $p < 0,001$ ). Кроме того, был зафиксировано снижение количества обращения пациентов за консультацией к врачам общей практики ( $p < 0,001$ ) и посещения амбулаторного приема ( $p < 0,05$ ), по сравнению с показателями до начала проведения программы физической реабилитации [20].

М. Ostrowska и соавт. (2023) в проспективном обсервационном исследовании оценили влияние физической реабилитации на 3-этапе медицинской реабилитации. В исследование было включено 97 пациентом с ПКС. Среди состояний преобладали утомляемость, непереносимость физической нагрузки вплоть до незначительных функциональных ограничений по шкале Post-COVID-19 Functional Status Scale – PCFS  $\leq 2$ , снижение мышечной силы Medical Research Council Scale – MRC  $< 5$ , и явления одышки Modified British Medical Research Council Questionnaire – mMRC  $> 2$ . Программа физической реабилитации включала 6-недельный курс физических упражнений в комбинации с терапевтическим обучением пациентов и психотерапией. При анализе влияния программы комплексной медицинской реабилитации на параметры состава тела пациентов, выявлено достоверное снижение массы жировой ткани живота (с 2,8 кг до 2,5 кг;  $p = 0,008$ ), окружности талии (с 94 см до 93 см;  $p = 0,001$ ) и клеточной гидратация (с 84,2% до 80,3%;  $p < 0,001$ ) сопутствующим увеличением массы скелетной мускулатуры (с 23,2 кг до 24,2 кг;  $p < 0,05$ ). Около 80% участников программы комплексной реабилитации сообщили об уменьшении одышки. Физическая работоспособность пациентов в тесте 6-минутной ходьбы увеличилась с 300 до 350 метров ( $p < 0,001$ ), количество повторений в 30-секундном двух моментном тесте физической нагрузки улучшилось с 12 до 15 ( $p < 0,001$ ). Влияние усталости на повседневную деятельность было снижено по Модифицированной шкале воздействия усталости Modified Fatigue Impact Scale – MFIS с 37 до 27 баллов ( $p < 0,0001$ ), [21].

J. Calvo-Paniagua и соавт. (2022) в проспективном многоцентровом квази-экспериментальном исследовании оценили влияние программы комплексной физической реабилитации в режиме телемедицины. Программа реабилитации была разделена на 18 занятий по 40 мин./сут., 3 раза в неделю. Общая продолжительность программы составила около 7 недель и включала 3 блока: 1) Медико-санитарное просвещение (ознакомление пациентов с понятиями анатомии, физиологии, аспектами первичной профилактики, связанными с COVID-19, включая гигиенические привычки, использование масок и социальной дистанции, отказ от курения, контроль веса, регуляцию режима и качества питания; 2) Обучение пациентов контролю дыхания, объ-

мно-целевой вентиляции легких, и упражнений нацеленных на укрепление дыхательной мускулатуры; 3) Комплекс физических упражнений, направленный на работу с мышцами кора и мышцами нижних и верхних конечностей, в комбинации аэробных и анаэробных видов нагрузки. В качестве инструмента оценки уровня толерантности к физической нагрузке, использовали модифицированную шкалу одышки Борга (Modified Borg Dyspnea Scale – MBDS). Также был проведен 6-минутный тест ходьбы для оценки влияния уровня физической нагрузки на частоту сердечных сокращений и показатели оксигенации. Тяжесть одышки оценивали с использованием шкалы mMRC. Качество жизни, связанное со здоровьем, оценивали с помощью респираторного опросника Святого Георгия (St.George’s Respiratory Questionnaire – SGRQ). По итогам проведенного исследования, авторы заключили, что повседневная активность, тяжесть одышки и качество жизни имели значительное улучшения по сравнению с показателями, которые имели пациенты с ПКС до начала проведения программы реабилитации ( $p < 0,001$ ). Отмечен более высокий уровень толерантности к физической нагрузке по результатам проведения теста 6-минутной ходьбы ( $p < 0,001$ ). Кроме того, авторы зафиксировали значительное улучшение параметров оксигенации до и после теста 6-минутной ходьбы по сравнению с исходным уровнем ( $p < 0,001$ ), [22].

J.Li и соавт. (2022) входе рандомизированного клинического исследования рассмотрели возможности применения телемедицинской программы комплексной физической реабилитации для пациентов с ПКС. В исследование было включено 120 пациентов с ПКС в виде одышки. В группе реабилитационного воздействия было 59 участников, и в группе контроля – 61 пациент. Программа реабилитации представлена 6-недельным курсом физических упражнений, включающих обучение контролю дыхания, аэробные и силовые упражнения, которые пациент выполнял с помощью электронного руководство через личный смартфон, с возможностью дистанционного медицинского телеметрического контроля сердечного ритма. В качестве методов оценки эффективности программы телемедицинской реабилитации пациентов с ПКС использовали 6-минутный тест ходьбы и 30-секундный двух моментный тест уровня толерантности к физическим нагрузкам, также использовали инструмент оценки уровня одышки с помощью mMRC. Оценку качества жизни среди участников исследования проводили с помощью опросника Short Form Health Survey-12 – SF-12. В результате проведенного исследования была зафиксирована существенная разница показателей в тесте 6-минутной ходьбы, которая составила 66 метров ( $p < 0,001$ ) до начала реабилитационного вмешательства и 69 метров ( $p < 0,001$ ) после реабилитации. Оценка дыхательной функции не было обнаружено никаких групповых различий. При оценке параметров качества жизни, было выявлено значимое увеличение показателей физического функционирования SF-12 в группе

участников, получавших программу реабилитации, 3,8 балла ( $p=0,004$  по сравнению с 2,7 баллами ( $p=0,045$ ) при последующем наблюдении. В заключении авторы пришли к выводу, что программа комплексной реабилитации пациентов с ПКС продемонстрировала превосходство по сравнению с отсутствием каких-либо реабилитационных вмешательств [23].

С.Barbara и соавт. (2022) оценили эффект комплексной реабилитации пациентов с ПКС в рамках когортного исследования. В программу кардиореспираторной и скелетно-мышечной физических упражнений вошло 50 пациентов с ПКС в виде утомляемости, перманентной усталости, потери волос, нарушения внимания, нарушение сна, тревога, депрессия и снижение уровня толерантности к физической нагрузке. Программа реабилитации включала в себя комплекс аэробных и анаэробных упражнений, которые проводили в течение 8-недельного цикла тренировок, 3 раза в неделю, с длительностью тренировки от 30 до 60 мин. Эффективность применения программы реабилитации были оценены с помощью спирометрических тестов с параллельным измерением лактатного порога. Силовые показатели мышечной активности оценивали с помощью теста максимальной динамической силы. В результате проведенного исследования авторы отметили, что среднее  $VO_{2peak}$  увеличился на 15,0%, а пиковая вентиляция легких на 9,0%, ( $p<0,001$ ). Среди участников исследования, 36,0% имели посттренировочный  $VO_{2peak}$  на уровне выше 85,0% прогнозируемого показателя. Мышечная сила заметно увеличилась для всех основных групп мышц среди всех участников программы комплексной реабилитации, от 16,0% до 33,0% ( $p<0,001$ ), [24].

В обсервационном когортном исследовании S.Comragno и соавт. (2022) было проанализирован эффект программы комплексной физической и психологической реабилитации пациентов с ПКС. В исследование участвовали 30 пациентов, которые имели сниженный уровень физической активности, параметров качества жизни, в том числе психоэмоциональных доменов. Программа реабилитации включала как физическую подготовку, так и психологическое лечение, которое проводили многопрофильной командой, реабилитологов, среднего медицинского персонала, психологов, кардиологов и врачей спортивной медицины. Тренировка включала в себя комбинацию аэробной нагрузки, которую проводили с использованием беговой дорожки и анаэробной тренировки с отягощением 30,0-50,0% от максимального веса отягощения. Тренировку проводили в течение 45 минут, 3 раза в неделю. Психосоциальную реабилитацию проводили посредством 4 консультаций-интервью, которые были адаптированы к конкретным симптомам пациентов. В качестве инструмента психологического воздействия использовали методику когнитивно-поведенческой терапии и терапии десенсибилизации и репроцессинга. Кроме того, междисциплинарное консультирование проводилось посредством групповых и индивидуальных встреч по санитарному

просвещению, во время которых пациентов информировали об их состоянии и о необходимости изменения активного образа жизни, например, о повышении уровня физической активности, здоровом питании и отказе от курения. Оценку эффективности реабилитационного воздействия осуществляли с помощью тщательного медицинского скрининг. Антропометрию (руководствуясь международными рекомендациями по кинантропометрии) и динамометрию (сила кистевого хвата, жим ногами), сердечно-легочное тестирование на велоэргометре, также проводили оценку параметров качества жизни (SF-36) и психологического состояния (Zung Self-Rating Depression Scale), до и после программы проведения программы реабилитации. В результате анализа 30 пациентов, получавших программу комплексной реабилитации по поводу ПКС, которые возникли через 3 месяца (диапазон 1–6 месяцев) после разрешения острой инфекции COVID-19, были выявлены существенные улучшения состояния здоровья. После проведения программы комплексной реабилитации наблюдали значительное улучшение мышечной силы верхних и нижних конечностей, сердечно-легочных параметров, ощущения физического и психического здоровья, депрессии и тревоги. В качестве основного из полученных результатов наблюдали значительное снижение остаточных симптомов COVID-19: 50,0% участников исследования не имели симптомов после завершения программы комплексной реабилитации, а уровень одышки и утомляемости значительно снизился [25].

A.Jimeno-Almazán и соавт. (2022) в рамках рандомизированного контролируемого исследования проанализировали влияние программы комплексной многокомпонентной реабилитации и протокола реабилитации ВОЗ на пациентов, страдающих от ПКС. В исследовании приняли участие 39 пациентов с ПКС которые фиксировали более чем через 12 недель после COVID-19. Участники случайным образом (1:1) были распределены на экспериментальную группу, получавшие многокомпонентную программу комплексной физической реабилитации в течение 8 недель по 2 занятия в неделю с использованием аэробных и анаэробных типов физической нагрузки. В контрольную группу вошли пациенты, которые проходили реабилитацию после COVID-19 по рекомендациям ВОЗ. Оценку эффективности реабилитационного воздействия осуществляли на основе субъективного теста толерантности к физической нагрузке – Борга, кардиопульмонального нагрузочного теста с применением велоэргометра. Кроме того, применяли респираторные тесты уровня максимального потребления кислорода  $VO_{2max}$ , мониторинг функциональной активности, и измерение мышечной силы с помощью теста хвата кисти. Качество жизни и уровень депрессивного состояния оценивали с помощью опросника SF-12 и Patient Health Questionnaire – PHQ-9. По завершению реабилитационного воздействия были зафиксированы изменения показателей уровня физической активности в обеих группах. Однако величина изменений до и после вмешательства была присуще для

экспериментальной группы:  $VO_{2max}$  (+5,5%), в положении сидя-стоя (-21,9%) и профилях нагрузки-скорости в жиме лежа (+6,5%) и полуприседаниях (+17,0%), ( $p=0,031$ ). Кроме того, физические упражнения привели к значительному улучшению качества жизни, снижению утомляемости, депрессии и улучшению функционального состояния, а также к лучшему сердечно-сосудистому состоянию и мышечной силе по сравнению с контрольной группой ( $p<0,05$ ). Авторы подчеркнули, что текущие рекомендации ВОЗ имеют ряд недостатков, по сравнению с программами контролируемых, адаптированных тренировок с низкой и средней интенсивностью смешанного типа нагрузки [26].

В обсервационном когортном исследовании В. Kelly и соавт. (2021), которое находится на стадии проведения и не является завершенным, авторы рассматривают применение 12-недельной программы физической реабилитации пациентов с ПКС в домашних условиях. Предварительно, в исследование включено 100 участников с ПКС в виде сниженного уровня физической активности, одышки, депрессии и тревожного состояния. Программа физической реабилитации состояла из 2 фаз, каждая из которых состояла из 6 недель. 1-фаза реабилитации включала в комплексе физических упражнений на дому у пациентов, под врачебным контролем с помощью телемедицины. 2-фаза – групповые занятия под наблюдением реабилитологов и врачей лечебной физкультуры и реабилитации. Оценка эффективности программы физической реабилитации осуществляли с помощью опросника качества жизни EQ-5D-5L и шкалы уровня одышки Dyspnea-12, индекс физической активности DASI, 30-секундный двух моментный тест уровня силы и выносливости, индекс депрессии PHQ-9. Несмотря на отсутствие промежуточных результатов, данное исследование представляет собой одно из немногочисленных РКИ, с совокупностью выборки более 100 участников и длительность наблюдения более 12 месяцев [27].

И.Е. Mishina и соавт. (2022) оценили влияние мультидисциплинарной программы физической реабилитации пациентов с ПКС. Программа реабилитации имела длительность 10 дней, а реабилитационные мероприятия осуществляли 6 дней в неделю. В протокол комплексной реабилитации входили такие мероприятия, как физические упражнения (дыхательная гимнастика, силовые упражнения), бальнеотерапия (углекислые ванны, грязелечение), физиотерапия (низкоинтенсивная магнитотерапия; галотерапия), мануальная терапия (лечебный массаж, мобилизация структур в проекции грудного отдела), а также психотерапия (когнитивно-поведенческая терапия, телесно-ориентированная терапия). В исследование вошло 124 пациента имеющие ПКС в виде ограничения физической активности, одышку, явления депрессии и тревожного состояния. В качестве инструментов оценки эффективности реабилитационного воздействия применяли шкалу физической активности Борга, шкалы индекса одышки – BDI, TDI и mMRC, опросник качества

жизни SF-36. В результате проведенного реабилитационного воздействия среди пациентов с ПКС удалось добиться снижения показателей одышки, повысить толерантность к физической нагрузке, способствовать восстановлению повседневной активности, повысить качество жизни и улучшить их психоэмоциональное состояние. Однако авторы подчеркивают краткосрочность предложенной программы комплексной реабилитации и рекомендуют изучать и использовать данный протокол реабилитации в условиях более длительного применения [28].

**Обсуждение полученных данных:** в результате систематического анализа данных посвященным физической реабилитации пациентов с ПКС было выявлено, что большинство исследований имеют в своем составе концепцию программ комбинированного воздействия. Что обусловлено наличием сочетанных ПКС среди участников рассматриваемых исследований. Помимо нарушений здоровья физического характера, пациенты перенесшие инфекцию COVID-19 регулярно жалуются на проблемы связанные с психическими и психосоциальными параметрами здоровья. В связи с этим, из 100% источников данного обзора, в 12 (66,6%) авторы оценивают применение именно мультидисциплинарных программ комплексной реабилитации. Данные программы включают, как физическую реабилитацию, так и психотерапию. Наиболее частым видом ПКС среди рассматриваемых источников, явилась одышка, стойкая утомляемость и низкий уровень толерантности к физической нагрузке, которую фиксировали среди 16 (88,8%) исследований. В связи с тем, что реабилитация ПКС является достаточно новой и малоизученной темой, основную долю среди проанализированных источников, составили наблюдательные виды исследований 9 (50,0%). Среди рассматриваемых исследований в 6 (33,3%) случаях дизайн соответствовал РКИ и в 3 (16,6%) случаях экспериментальному исследованию. Кроме того, небольшой объем выборки, который был отмечен в 12 (66,6%) исследованиях и присущие некоторым наблюдательным исследованиям малая мощность, говорит о важности перехода к проведению РКИ. Это позволит верифицировать ранее полученные данные при оценке эффективности применения тех или иных программ реабилитации пациентов с ПКС. Во всех исследованиях период наблюдения составил  $2,0 \pm 1,0$  месяца, в квартильном интервале от 2,0 до 3,0 месяцев.

**Выводы.** Данный систематический обзор раскрывает возможность применения существующих протоколов реабилитации с учетом понимания их положительных и негативных эффектов. Учитывая тот факт, что центральную роль в противодействии большинству ПКС играет именно физическая реабилитация, является крайне важным разработка стратегий программ реабилитации, которые способны обеспечить оптимальное восстановление пациентов в зависимости от вида ПКС, тяжести течения COVID-19 и сопутствующей патологии.

## Список литературы

1. World Health Organisation. *Post COVID-19 condition (long COVID)*. Dec 7, 2022. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/post-covid-19-condition> (accessed May 5, 2023).
2. Stewart I, Jacob J, George PM, et al. *Residual lung abnormalities following COVID-19 hospitalization: interim analysis of the UKILD post-COVID study*. *Am J Respir Crit Care Med* 2022; 207: 693–703.
3. Burgel P-R, Goss C. *COVID-19 outcomes in people with cystic fibrosis*. *Curr Opin Pulm Med* 2021; 27: 538–43.
4. Liu S, Cao Y, Du T, Zhi Y. *Prevalence of comorbid asthma and related outcomes in COVID-19: a systematic review and meta-analysis*. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2021; 9: 693–701.
5. Singh SJ, Baldwin MM, Daynes E, Evans RA, Greening NJ, Jenkins RG, Lone NI, McAuley H, Mehta P, Newman J, Novotny P, Smith DJF, Stanel S, Toshner M, Brightling CE. *Respiratory sequelae of COVID-19: pulmonary and extrapulmonary origins, and approaches to clinical care and rehabilitation*. *Lancet Respir Med*. 2023 May 19:S2213-2600(23)00159-5.
6. Manganotti P, Buoite Stella A, Ajcevic M, et al. *Peripheral nerve adaptations to 10 days of horizontal bed rest in healthy young adult males*. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2021; 321: R495–503.
7. Narici M, Vito G, Franchi M, et al. *Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures*. *Eur J Sport Sci* 2021; 21: 614–35.
8. Office for National Statistics. *Self-reported long COVID after infection with the omicron variant in the UK: 18 July 2022*. Jul 18, 2022. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/selfreportedlongcovidafterinfectionwiththeomicronvariant/18july2022> (accessed Oct 30, 2022).
9. Smith V, Devane D, Begley CM. et al. *Methodology in conducting a systematic review of systematic reviews of healthcare interventions*. *BMC Med Res Methodol* 11, 15 (2011). doi:10.1186/1471-2288-11-15
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*. *PLoS Med* 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
11. Abodonya AM, Abdelbasset WK, Awad EA, Elalfy IE, Salem HA, Elsayed SH. *Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation: A pilot control clinical study*. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Apr 2;100(13):e25339. doi: 10.1097/MD.00000000000025339



12. Besnier F, Bérubé B, Malo J, Gagnon C, Grégoire CA, Juneau M, Simard F, L'Allier P, Nigam A, Iglésies-Grau J, Vincent T, Talamonti D, Dupuy EG, Mohammadi H, Gayda M, Bherer L. *Cardiopulmonary Rehabilitation in Long-COVID-19 Patients with Persistent Breathlessness and Fatigue: The COVID-Rehab Study*. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 31;19(7):4133. doi: 10.3390/ijerph19074133.

13. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. *Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study*. *Complement Ther Clin Pract*. 2020 May;39:101166. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101166.

14. McNarry MA, Berg RMG, Shelley J, Hudson J, Saynor ZL, Duckers J, Lewis K, Davies GA, Mackintosh KA. *Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID-19: a randomised controlled trial*. *Eur Respir J*. 2022 Oct 6;60(4):2103101. doi: 10.1183/13993003.03101-2021.

15. Morgan S, Visovsky C, Thomas B, Klein AB, Ji M, Schwab L, Coury J. *Home-Based Pilot Pulmonary Program for Dyspneic Patients Post-COVID-19*. *Clin Nurs Res*. 2023 Jun;32(5):895-901. doi: 10.1177/10547738231170496.

16. Morrow A, Gray SR, Bayes HK, Sykes R, McGarry E, Anderson D, Boiskin D, Burke C, Cleland JGF, Goodyear C, Ibbotson T, Lang CC, McConnachie, Mair F, Mangion K, Patel M, Sattar N, Taggart D, Taylor R, Dawkes S, Berry C. *Prevention and early treatment of the long-term physical effects of COVID-19 in adults: design of a randomised controlled trial of resistance exercise-CISCO-21*. *Trials*. 2022 Aug 15;23(1):660. doi: 10.1186/s13063-022-06632-y.

17. Araújo BTS, Barros AEVR, Nunes DTX, Remígio de Aguiar MI, Mastroianni VW, de Souza JAF, Fernandes J, Campos SL, Brandão DC, Dornelas de Andrade A. *Effects of continuous aerobic training associated with resistance training on maximal and submaximal exercise tolerance, fatigue, and quality of life of patients post-COVID-19*. *Physiother Res Int*. 2023 Jan;28(1):e1972. doi: 10.1002/pri.1972.

18. Nopp S, Moik F, Klok FA, Gatteringer D, Petrovic M, Vonbank K, Koczulla AR, Ay C, Zwick RH. *Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life*. *Respiration*. 2022;101(6):593-601. doi: 10.1159/000522118.

19. Szarvas Z, Fekete M, Horvath R, Shimizu M, Tshuiya F, Choi HE, Kup K, Fazekas-Pongor V, Pete KN, Cserjesi R, Bakos R, Gobel O, Kovacs O, Gyongyosi K, Pinter R, Kovacs Z, Ungvari Z, Tarantini S, Horvath G, Muller V, Varga JT. *Cardiopulmonary rehabilitation programme improves physical health and quality of life in post-COVID syndrome*. *Ann Palliat Med*. 2023 May;12(3):548-560. doi: 10.21037/apm-22-1143.

20. Smith JL, Deighton K, Innes AQ, Holl M, Mould L, Liao Z, Doherty P, Whyte G, King JA, Deniszczyc D, Kelly BM. *Improved clinical outcomes in response to a 12-week blended digital and community-based long-COVID-19*

rehabilitation programme. *Front Med (Lausanne)*. 2023 May 24;10:1149922. doi: 10.3389/fmed.2023.1149922.

21. Ostrowska M, Rzepka-Cholasińska A, Pietrzykowski Ł, Michalski P, Kosobucka-Ozdoba A, Jasiewicz M, Kasprzak M, Kryś J, Kubica A. Effects of Multidisciplinary Rehabilitation Program in Patients with Long COVID-19: Post-COVID-19 Rehabilitation (PCR SIRIO 8) Study. *J Clin Med*. 2023 Jan 4;12(2):420. doi: 10.3390/jcm12020420.

22. Calvo-Paniagua J, Díaz-Arribas MJ, Valera-Calero JA, Gallardo-Vidal MI, Fernández-de-Las-Peñas C, López-de-Uralde-Villanueva I, Del Corral T, Plaza-Manzano G. A tele-health primary care rehabilitation program improves self-perceived exertion in COVID-19 survivors experiencing Post-COVID fatigue and dyspnea: A quasi-experimental study. *PLoS One*. 2022 Aug 4;17(8):e0271802. doi: 10.1371/journal.pone.0271802.

23. Li J, Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, Chong Y, Zheng C, Fang X, Cheng W, Reinhardt JD. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial. *Thorax*. 2022 Jul;77(7):697-706. doi: 10.1136/thoraxjnl-2021-217382.

24. Barbara C, Clavario P, De Marzo V, Lotti R, Guglielmi G, Porcile A, Russo C, Griffo R, Mäkilä T, Hautala AJ, Porto I. Effects of exercise rehabilitation in patients with long coronavirus disease 2019. *Eur J Prev Cardiol*. 2022 May 25;29(7):e258-e260. doi: 10.1093/eurjpc/zwac019.

25. Compagno S, Palermi S, Pescatore V, Brugin E, Sarto M, Marin R, Calzavara V, Nizzetto M, Scevola M, Aloï A, Biffi A, Zanella C, Carretta G, Gallo S, Giada F. Physical and psychological reconditioning in long COVID syndrome: Results of an out-of-hospital exercise and psychological - based rehabilitation program. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2022 Jul 16;41:101080. doi: 10.1016/j.ijcha.2022.101080.

26. Jimeno-Almazán A, Franco-López F, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Sánchez-Agar JA, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, Courel-Ibáñez J, Pallarés JG. Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2022 Dec;32(12):1791-1801. doi: 10.1111/sms.14240.

27. Kelly B, Innes A, Holl M, Mould L, Powell S, Burns D, Doherty P, Whyte G, King J, Deniszczyk D. Scalable modElS of Community rehAbilitation for Individuals Recovering From COVID:19 reLated illnEss: A Longitudinal Service Evaluation Protocol- "SeaCole Cohort Evaluation". *Front Public Health*. 2021 May 13;9:628333. doi: 10.3389/fpubh.2021.628333.

28. Mishina IE, Chistyakova YuV, Pchelintseva EV, Mitryaeva IV, Fokicheva SO, Berezina EV, Bendin DS. Effectiveness of Medical Rehabilitation of Patients after a New Coronavirus Infection in a Day Hospital. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(3): 9-23. doi:10.38025/2078-1962-2022-21-3-9-23