

ISSN 2949-5873 (print)  
ISSN 2949-5881 (online)

# Реабилитология

2026 | Том 4 | № 1

<https://rehabilitology.com>



2026 | Vol 4 | No 1

Journal of Medical  
Rehabilitation

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта <https://rehabilitology.com>. Не предназначено для использования в коммерческих целях.  
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: [info@irbis-1.ru](mailto:info@irbis-1.ru).

# Подходы к реабилитации пациентов с постковидным синдромом

В.В. Шипулин

Научно-исследовательский институт кардиологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук» (ул. Киевская, д. 111А, Томск 634012, Российская Федерация)

**Для контактов:** Владимир Владимирович Шипулин, [shipartphoto@gmail.com](mailto:shipartphoto@gmail.com)

## РЕЗЮМЕ

Постковидный синдром (ПКС) представляет собой мультисистемное состояние, развивающееся после перенесенной инфекции SARS-CoV-2 и характеризующееся широким спектром симптомов, которые сохраняются более 3 мес. Распространенность ПКС среди лиц, перенесших COVID-19, варьируется от 3% до 12%, при этом описано более 200 симптомов, затрагивающих практически все системы органов. Целью данного обзора являлась систематизация современных подходов к реабилитации пациентов с ПКС с акцентом на мультидисциплинарные и персонализированные стратегии. Представлены краткие сведения о патофизиологии заболевания, включая персистенцию вируса, иммунную дисрегуляцию, эндотелиальную дисфункцию и нарушения вегетативной нервной системы. Рассмотрены подходы к реабилитации с позиции мультидисциплинарного ведения, интеграции принципов человеко-факторной инженерии и концепции «излечимых признаков». Затронуты такие реабилитационные методы, как физическая реабилитация с применением стратегии Pacing, респираторная и когнитивная реабилитация, психологическая поддержка, коррекция вегетативных нарушений, телереабилитация, профессиональная реабилитация и нутритивная поддержка. Поиск литературы выполнен в базах PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library и eLibrary за период с января 2020 г. по март 2026 г. с использованием ключевых слов и их комбинаций: “post-COVID-19 condition”, “long COVID”, «постковидный синдром», “rehabilitation”, «реабилитация», “multidisciplinary approach”, “exercise therapy”, “pacing”, “cognitive rehabilitation”, “autonomic dysfunction”, “post-exertional malaise”. В обзор включены клинические рекомендации, систематические обзоры, метаанализы и рандомизированные контролируемые исследования на русском и английском языках; приоритет отдавался публикациям последних 5 лет.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

постковидный синдром, реабилитация, человеко-факторная инженерия, мультидисциплинарный подход

## Для цитирования

Шипулин В.В. Подходы к реабилитации пациентов с постковидным синдромом. *Реабилитология*. 2026; 4 (1): 32–41. <https://doi.org/10.17749/2949-5873/rehabil.2026.63>.

## Rehabilitation approaches for patients with post-COVID syndrome

V.V. Shipulin

Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (111a Kievskaya Str., Tomsk 634012, Russian Federation)

**Corresponding author:** Vladimir V. Shipulin, e-mail: [shipartphoto@gmail.com](mailto:shipartphoto@gmail.com)

## ABSTRACT

Post-COVID syndrome (PCS) is a multisystem condition that develops after a SARS-CoV-2 infection. More than 200 variants of PCS symptoms affect virtually all organ systems and persist for over three months. PCS prevalence among individuals who have had SARS-CoV-2 infection ranges from 3% to 12%. This review aims to systematize current approaches to PCS rehabilitation, emphasizing multidisciplinary and personalized strategies. Brief information on the pathophysiology of the condition is provided, focusing on viral persistence, immune dysregulation, endothelial dysfunction, and autonomic nervous

system disorders. Rehabilitation approaches are discussed in terms of multidisciplinary management, the principles of human factors engineering, and the concept of treatable traits. Rehabilitation methods covered include physical rehabilitation using the Pacing strategy, respiratory and cognitive rehabilitation, psychological support, management of autonomic dysfunction, telerehabilitation, vocational rehabilitation, and nutritional support. A literature search was performed in the PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and eLibrary databases for the period from January 2020 to March 2026, using the following keywords and their combinations: “post-COVID-19 condition”, “long COVID”, “post-COVID syndrome”, “rehabilitation”, “multidisciplinary approach”, “exercise therapy”, “pacing”, “cognitive rehabilitation”, “autonomic dysfunction”, and “post-exertional malaise”. Clinical guidelines, systematic reviews, meta-analyses, and randomized controlled trials published in Russian and English were included, with priority given to publications from the last five years.

## KEYWORDS

post-COVID syndrome, long COVID, rehabilitation, human factors engineering, multidisciplinary approach

## For citation

Shipulin V.V. Rehabilitation approaches for patients with post-COVID syndrome. *Reabilitologia / Journal of Medical Rehabilitation*. 2026; 4 (1): 32–41 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2949-5873/rehabil.2026.63>.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, привела к беспрецедентным последствиям для глобального здравоохранения. По данным Всемирной организации здравоохранения на март 2026 г., в мире зафиксировано 779 млн подтвержденных случаев (в России – 24,9 млн), и эта цифра продолжает увеличиваться [1, 2].

По мере развития пандемии стало очевидно, что значительная часть пациентов продолжает испытывать симптомы далеко за пределами острой фазы инфекции. Это состояние, получившее название «постковидный синдром» (ПКС) или «лонг-ковид» (англ. long COVID), стало новым вызовом для систем здравоохранения во всем мире [3, 4]. Риск развития симптомов, сохраняющихся после острого COVID-19, оценивается в 15% на каждое заражение и увеличивается при повторных инфекциях [2, 5]. Заболевание чаще поражает женщин (примерно в 2 раза чаще мужчин) и лиц в возрасте 18–64 лет, затрагивая все этнические группы [6]. ПКС нередко сопровождается повреждением широкого спектра органов и систем [4, 7].

Распространенность ПКС варьируется от 3% до 12% в зависимости от критериев диагностики, изучаемой популяции и доминирующего штамма вируса [4]. В настоящее время описано более 200 различных симптомов, затрагивающих практически все системы органов [3, 4]. Наиболее часто регистрируемые проявления:

- конституциональные симптомы – выраженная утомляемость (астения), которая отмечается у большинства пациентов и часто носит изнуряющий характер [8–11] (утомляемость классически усиливается после физического или умственного напряжения – феномен, известный как постнагрузочное ухудшение (англ. post-exertional malaise, PEM) [3, 12]);

- респираторные симптомы – одышка, особенно при физической нагрузке, персистирующий кашель, чувство стеснения в грудной клетке [3];

- нейрокогнитивные симптомы – проблемы с концентрацией внимания («мозговой туман»), ухудшение памя-

ти, замедление мышления, трудности при выполнении нескольких задач одновременно [13–16];

- кардиоваскулярные симптомы – ортостатическая непереносимость, учащенное сердцебиение, постуральная ортостатическая тахикардия (англ. postural orthostatic tachycardia syndrome, POTS), боли в грудной клетке, тахикардия покоя [17–20];

- неврологические симптомы – головные боли, головокружение, периферические нейропатии, нарушения сна [3, 21];

- психоэмоциональные нарушения – тревога, депрессия, посттравматическое стрессовое расстройство, а также панические атаки и суицидальные мысли [3, 21].

Согласно метаанализу, включившему 41 исследование с общим числом участников 860 783 человека, факторами риска развития ПКС являются: возраст, женский пол, повышенный индекс массы тела, курение, сопутствующие заболевания (тревога и/или депрессия, астма, хроническая болезнь почек, хроническая обструктивная болезнь легких, диабет, иммуносупрессия, ишемическая болезнь сердца), а также отсутствие вакцинации против COVID-19 [20].

Гетерогенность клинических проявлений и отсутствие единого патогномичного признака усложняют диагностику ПКС, которая требует исключения других заболеваний. Многие симптомы являются неспецифическими и могут наблюдаться при иных состояниях [22, 23], включая последствия интенсивной терапии, поствирусные синдромы другой этиологии, а также первичные психические расстройства [3]. В связи с этим детальный сбор анамнеза, включая хронологию развития симптомов, и использование валидизированных опросников, специфичных для данного состояния (например, модифицированная шкала C19-YRSm<sup>1</sup>), имеют критическое значение для постановки диагноза и установления доверительных отношений с пациентом [3, 24].

Своевременная и адекватная реабилитация больных с ПКС играет первостепенную роль в восстановлении функциональной активности, улучшении качества жизни, возвращении к трудовой деятельности и снижении долгосрочного бремени болезни [3, 12]. Исследования показывают, что пациенты, прошедшие реабилитацию, демонстрируют

<sup>1</sup> C19-YRSm (англ. COVID-19 Yorkshire Rehabilitation Scale – Modified) – модифицированная Йоркширская шкала реабилитации при COVID-19.

лучшие показатели качества жизни по сравнению с теми, кто не получал реабилитационных вмешательств [25].

Принимая во внимание многогранность поражения, реабилитационные подходы должны быть мультидисциплинарными и персонализированными, учитывать ведущие симптомы и лежащие в их основе патофизиологические механизмы [4, 12]. Клинические исследования подчеркивают, что гетерогенность ПКС требует разработки персонализированных реабилитационных планов с учетом доминирующих симптомов – например, легочная реабилитация при респираторных последствиях, физическая реабилитация с применением принципов Pacing при выраженной утомляемости и PEM [26], когнитивная реабилитация при «мозговом тумане», а также психологическая поддержка и эрготерапия при тревожно-депрессивных расстройствах и трудностях возвращения к повседневной активности [12, 27].

Перспективной моделью является подход «излечимых признаков» (англ. treatable traits), адаптированный для реабилитации, – выделение ключевых функциональных нарушений (снижение толерантности к нагрузке, когнитивный дефицит, ортостатическая непереносимость) и подбор соответствующих реабилитационных вмешательств, направленных на коррекцию этих конкретных состояний [28, 29]. Важно также учитывать социальные факторы (доступ к реабилитационным услугам, социально-экономический статус и психосоциальная поддержка), способные существенно влиять на траекторию восстановления пациента и его приверженность к реабилитационным программам [30, 31]. Нередко встречаются повреждения внутренних органов и систем, к которым наиболее часто относятся пневмосклероз, повреждение сердечно-сосудистой, центральной нервной и иммунной систем [4, 7].

## ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПОСТКОВИДНОГО СИНДРОМА / POST-COVID SYNDROME PATHOPHYSIOLOGY

Понимание патофизиологических механизмов, лежащих в основе ПКС, является фундаментом для разработки эффективных реабилитационных стратегий (табл. 1). Современные исследования указывают на мультифакторную природу этого состояния, в которой переплетаются несколько ключевых механизмов [3, 4, 32, 33]. Многообразие и взаимосвязь этих патофизиологических механизмов объясняют гетерогенность клинических проявлений ПКС и подчеркивают необходимость комплексного, мультидисциплинарного подхода к реабилитации [3, 4, 12].

## ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕАБИЛИТАЦИИ / BASIC APPROACHES TO REHABILITATION

### Общие принципы / General principles

Реабилитация пациентов с ПКС должна быть мультидисциплинарной, комплексной и персонализированной. Она не может быть сведена к единому протоколу, а требует учета ведущих симптомов, их выраженности и предполагаемых патофизиологических механизмов и должна быть

направлена на восстановление функциональных резервов организма и качества жизни пациентов [3, 12, 19, 35].

Реабилитация начинается с исключения острых осложнений (тромбоэмболия легочной артерии, миокардит, фиброз легких, эндокринные нарушения и др.) [3, 19]. План разрабатывается совместно с пациентом, цели должны быть реалистичными и измеримыми [3, 35, 36]. Интеграция принципов эргономики – человеко-факторной инженерии (англ. human factors engineering, HFE) позволяет создавать адаптивные программы, учитывающие индивидуальную темп и энергетические возможности пациента, что критически важно для предотвращения PEM [12]. HFE-подход минимизирует когнитивную и физическую нагрузку, ориентируясь на взаимодействие пациента с окружением, а не на жесткие нормативы [12].

Обучение больных методам самоконтроля является краеугольным камнем долгосрочного ведения ПКС [3]. Базовые элементы включают образовательные программы, помогающие пациентам понять природу их заболевания, распознавать ранние признаки ухудшения, а также ставить реалистичные цели и вести дневники симптомов [3, 12].

### Коррекция физической активности / Correction of physical activity

Физическая реабилитация является центральным компонентом восстановления, однако требует особой осторожности из-за риска PEM – патологической реакции на физическую, когнитивную или эмоциональную нагрузку, при которой симптомы значительно усиливаются через 12–72 ч после активности, и это ухудшение может длиться днями или неделями [3, 12]. Данный феномен, хорошо известный при синдроме хронической усталости / миалгическом энцефаломиелите, часто наблюдается при ПКС [37–39].

В отличие от традиционных моделей, полагающихся на стандартизированные, прогрессивно усложняющиеся упражнения, физическая реабилитация при ПКС должна строиться на адаптивных подходах, учитывающих вариативность симптомов и ставящих во главу угла безопасность пациента [12]. Ключевые концепции такого подхода – Pacing<sup>2</sup>, «энергетический конверт» и микровыборные подходы (англ. micro-choice-based approaches), которые взаимно дополняют друг друга.

Основой физической реабилитации является тщательное дозирование активности на основе принципа Pacing, исключающее наращивание нагрузки «через усталость» [3, 12, 26]. M. Parker et al. [26] продемонстрировали, что 6-недельный структурированный протокол Pacing приводит к значительному снижению эпизодов PEM (с 3,4 до 1,1 в неделю;  $p < 0,001$ ) и клинически значимому улучшению общего состояния здоровья по европейскому опроснику качества жизни EQ-5D-5L (с 51,4 до 60,6 балла;  $p < 0,001$ ).

Протокол Pacing включает [26]:

- определение индивидуального базового уровня активности, который не приводит к обострению симптомов;
- чередование активности и отдыха, причем отдых должен планироваться до наступления сильной усталости;

<sup>2</sup> Протокол Pacing в реабилитации – это структурированная программа, нацеленная на управление активностью и балансом между деятельностью и отдыхом для коррекции симптомов и улучшения качества жизни.

**Таблица 1.** Основные патофизиологические механизмы постковидного синдрома**Table 1.** Key pathophysiological mechanisms of post-COVID syndrome

Механизм / Mechanism	Ключевые положения / Main points	Клинические последствия / Clinical consequences
Вирус-ассоциированные механизмы / Virus-associated mechanisms	Персистенция SARS-CoV-2 или его компонентов (S- и N-белки, РНК) в тканях (ЖКТ, легкие, головной мозг и др.) до 4–12 мес после острой инфекции, сопровождающаяся хронической активацией и истощением SARS-CoV-2-специфичных CD8+ Т-лимфоцитов [4, 34]; реактивация латентных вирусов (ВЭБ) [3, 4] / The persistence of SARS-CoV-2 or its components (S and N proteins, RNA) in tissues (GIT, lungs, brain, etc.) for up to 4–12 months after acute infection, accompanied by chronic activation and depletion of SARS-CoV-2-specific CD8+ T lymphocytes [4, 34]; reactivation of latent viruses (EBV) [3, 4]	Хроническая стимуляция иммунитета, поддержание воспаления, персистирующие симптомы, включая желудочно-кишечные [4, 34] / Chronic immune stimulation, sustained inflammation, and persistent symptoms, including gastrointestinal symptoms [4, 34]
Иммуновоспалительные механизмы / Immune-inflammatory mechanisms	Дисрегуляция врожденного и адаптивного иммунитета: повышение провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-6, ФНО- $\alpha$ ) [4], истощение Т- и В-лимфоцитов, активация аутореактивных клонов, дисрегуляция комплемента и тромбовоспаление [3, 4, 34] / Dysregulation of the innate and adaptive immune systems: elevated levels of proinflammatory cytokines (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ) [4], depletion of T and B lymphocytes, activation of autoreactive clones, complement dysregulation, and thromboinflammation [3, 4, 34]	Хроническое субклиническое воспаление, повреждение тканей, фиброз; повышенные уровни цитокинов коррелируют с наличием постковидных симптомов [4] / Chronic subclinical inflammation, tissue damage, and fibrosis; elevated cytokine levels correlate with the presence of post-COVID symptoms [4]
Эндотелиальная дисфункция и микротромбозы / Endothelial dysfunction and microthrombosis	Тропизм SARS-CoV-2 к эндотелию вызывает повреждение, нарушение барьерной, антикоагулянтной и вазорегулирующей функций [4], активацию коагуляции и образование микротромбов в капиллярах, устойчивых к лизису [3, 4] / Endothelial tropism of SARS-CoV-2 causes damage that disrupts barrier, anticoagulant, and vasoregulatory functions [4], as well as activation of coagulation and the formation of microthrombi in capillaries that are resistant to lysis [3, 4]	Тканевая гипоксия, выраженная утомляемость, «мозговой туман» [4]; фибрин, связываясь со спайк-белком, может усиливать системное тромбообразование [4] / Tissue hypoxia, severe fatigue, “brain fog” [4]; fibrin, when bound to the spike protein, may promote systemic thrombosis [4]
Дисфункция вегетативной нервной системы / Dysfunction of the autonomic nervous system	Поражение вегетативных центров вследствие прямого воздействия вируса или иммуноопосредованного повреждения через аутоантитела к G-белок-связанным рецепторам [4] / Damage to the autonomic centers resulting from direct viral action or immune-mediated harm through autoantibodies directed against G-protein-coupled receptors [4]	Ортостатическая непереносимость, POTS, лабильность артериального давления [3, 4] / Orthostatic intolerance, POTS, blood pressure lability [3, 4]
Митохондриальная дисфункция и нарушение энергетического метаболизма / Mitochondrial dysfunction and impaired energy metabolism	Нарушение работы митохондрий, снижение продукции АТФ и энергодифицит [3]; снижение толерантности к нагрузке связано с нарушением экстракции кислорода на периферии [3]; дисрегуляция метаболизма липидов [4] / Mitochondrial dysfunction, reduced ATP production, and energy deficiency [3]; reduced exercise tolerance is associated with impaired oxygen uptake in peripheral tissues [3]; dysregulation of lipid metabolism [4]	Выраженная утомляемость, снижение толерантности к физической нагрузке, долгосрочный сердечно-сосудистый риск [3, 4] / Severe fatigue, reduced exercise tolerance, long-term cardiovascular risk [3, 4]
Нарушение микробиома / Microbiome disruption	Стойкие изменения микробиома (дисбиоз) со снижением альфа-разнообразия и уменьшением численности полезных комменсалов [4]; длительное выделение вируса с фекалиями коррелирует с дисбиотическими изменениями [34]; повышение уровня $\beta$ -глюкана – маркера транслокации грибов и дисфункции кишечного барьера [4] / Persistent changes in the microbiome (dysbiosis) accompanied by a decrease in alpha diversity and a reduction in the abundance of beneficial commensals [4]; prolonged viral shedding in feces correlates with dysbiotic changes [34]; increased levels of $\beta$ -glucan, a marker of fungal translocation and intestinal barrier dysfunction [4]	Поддержание системного воспаления, влияние на метаболические и иммунные процессы, порочный круг с персистенцией вируса в ЖКТ, синдром повышенной кишечной проницаемости [4, 34] / Sustained systemic inflammation, affecting metabolic and immune processes, persistent virus in the GIT, and increased intestinal permeability syndrome (leaky gut) [4, 34]

**Примечание.** РНК – рибонуклеиновая кислота; ЖКТ – желудочно-кишечный тракт; ВЭБ – вирус Эпштейна–Барр; ИЛ – интерлейкин; ФНО – фактор некроза опухоли; АТФ – аденозинтрифосфат; POTS (англ. postural orthostatic tachycardia syndrome) – постуральная ортостатическая тахикардия.

**Note.** RNA – ribonucleic acid; GIT – gastrointestinal tract; EBV – Epstein–Barr virus; IL – interleukin; TNF – tumor necrosis factor; ATP – adenosine triphosphate; POTS – postural orthostatic tachycardia syndrome.

– постепенное увеличение нагрузки (не более чем на 10–20% в неделю) только при стабильном состоянии и отсутствии РЕМ;

– фракционирование нагрузки (разбивку крупных задач на несколько мелких этапов с периодами отдыха).

Ключевым элементом предотвращения рецидивов и поддержки устойчивого восстановления является обучение пациентов распознаванию и пребыванию в пределах своего индивидуального «энергетического конверта» – безопасного диапазона активности, не провоцирующего ухудшение состояния [12]. Эта концепция задает персональные границы, внутри которых человек может функционировать без риска РЕМ. Внутри границ «энергетического конверта» необходима гибкость для принятия повседневных решений.

Микровыборные подходы позволяют пациентам принимать автономные решения об уровне активности в реальном времени, основываясь на текущем самочувствии, что минимизирует обострения симптомов и поддерживает чувство контроля [12].

Таким образом, Pacing предоставляет структуру и правила, «энергетический конверт» определяет безопасные границы, а микровыборные стратегии дают инструменты для гибкого поведения внутри этих границ. Комплексное применение этих подходов составляет основу современной физической реабилитации пациентов с ПКС.

### Респираторная реабилитация / Respiratory rehabilitation

У пациентов с персистирующими респираторными симптомами, такими как одышка и кашель, респираторная реабилитация играет важную роль. Однако, учитывая риск РЕМ, к ней также следует подходить с осторожностью.

Основные компоненты респираторной реабилитации включают:

– тренировку дыхательных мышц – использование пороговых тренажеров для укрепления диафрагмы и вспомогательных дыхательных мышц (у пациентов отмечено статистически значимое увеличение жизненной емкости легких с 78,27% до 85,36%;  $p=0,0006$  [40]);

– техники контроля дыхания – обучение больных методам управления одышкой (дыхание с сомкнутыми губами, диафрагмальное дыхание, «квадратное дыхание») имеет первостепенное значение, поскольку у пациентов с легким течением COVID-19 дискомфорт при дыхании часто обусловлен функциональными, а не органическими нарушениями [3, 40];

– техники очищения дыхательных путей – активный цикл дыхательных техник, использование положительного давления на выдохе для мобилизации мокроты [3];

– постуральный дренаж и позиционирование тела – использование положений тела, облегчающих дыхание и дренаж мокроты (в исследовании А.Ф. Беляева и др. показано, что у 98,8% пациентов выявляются локальные соматические дисфункции позвоночника, ребер и диафрагмы, что обосновывает применение позиционирования и дренажных техник [39]).

Важно отметить, что у части больных с ПКС наблюдается паттерн нарушенного (дисфункционального) дыхания, клинически проявляющийся ощущением нехватки воздуха

и невозможностью сделать полный вдох или выдох [3, 41]. Одной из его форм является синдром гипервентиляции, описанный у пациентов после легкого течения COVID-19 [4]. В таких случаях обучение контролируемому дыханию приобретает первостепенное значение [3, 41, 42].

### Когнитивная реабилитация / Cognitive rehabilitation

Когнитивная реабилитация направлена на улучшение таких функций, как внимание, память и исполнительные функции, и включает не только восстановительные, но и компенсаторные стратегии [3].

Восстановительные стратегии (когнитивный тренинг) используют повторяющиеся упражнения для улучшения конкретных когнитивных функций, в т.ч. с применением компьютерных программ [3]. Перспективным методом является тренинг на основе биологической обратной связи (БОС) по альфа-ритму на электрокардиограмме. В рандомизированном контролируемом исследовании А.Н. Черкасовой и др. установлено, что 12–15 сеансов БОС-тренинга приводят к значимому снижению личностной тревожности, психологического стресса, депрессии и астении, а также к улучшению параметров запоминания информации [35].

Компенсаторные стратегии направлены на адаптацию к имеющимся когнитивным ограничениям и включают использование ежедневников, списков дел, напоминаний, упрощение задач, избегание многозадачности [3, 42]. Интеграция принципов когнитивной эргономики, являющейся частью НФЕ, позволяет оптимизировать дизайн задач и условия окружающей среды для снижения когнитивной нагрузки и улучшения выполняемости [12]. В частности, это организация рабочего пространства, использование вспомогательных технологий и метакогнитивный тренинг [12].

Терапия когнитивных функций, индуцированная ограничением (англ. constraint-induced cognitive therapy, CICT) показала положительные результаты. В пилотном исследовании G. Uswatte et al. у пациентов с «мозговым туманом» CICT продемонстрировала значительные улучшения в выполнении повседневной деятельности (средний прирост 3,7 балла;  $p<0,001$ ;  $d=2,6$ ), снижение симптомов и возвращение к работе у 80% участников (против 0% в контрольной группе) [43, 44].

Рандомизированное исследование S. Oliver-Mas et al. показало, что сочетание транскраниальной стимуляции постоянным током (англ. transcranial direct current stimulation, tDCS) с когнитивным тренингом безопасно и эффективно снижает усталость и улучшает когнитивные функции [45].

Протоколы должны учитывать степень нарушений, коморбидность и эмоциональный статус [42, 46, 47].

### Психологическая поддержка и психиатрическая помощь / Psychological support and psychiatric care

Психологическая поддержка – неотъемлемая часть реабилитации при ПКС в связи с высокой распространенностью тревоги, депрессии и посттравматического стрессового расстройства [3]. Исследования показывают, что легкие когнитивные нарушения выявляются у 26,9% пациентов, а психоневрологические дисфункции широко распространены независимо от тяжести перенесенной инфекции [5].

Больные испытывают значительное психоэмоциональное напряжение, требующее применения специализированных психотерапевтических техник [46, 47].

Психообразование информирует о связи физических симптомов с психоэмоциональным состоянием, формирует адекватное отношение к болезни и повышает приверженность к лечению [3]. В отечественной практике оно интегрируется в комплексные программы реабилитации как этап формирования мотивации и освоения стратегий совладания со стрессом [48].

Когнитивно-поведенческая терапия (КПТ) эффективна для лечения тревоги, депрессии и адаптации к хроническому заболеванию [3]. О.И. Одаруценко и др. показали статистически значимый регресс эмоциональных нарушений по Госпитальной шкале тревожности и депрессии (англ. Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) и шкале Спилбергер-Ханина ( $p < 0,05$ ) при включении КПТ в комплексную реабилитацию. Ключевые направления: коррекция когнитивных искажений и дисфункциональных убеждений, обучение релаксации и формирование копинг-стратегий [48].

Терапия принятия и ответственности (англ. acceptance and commitment therapy, АСТ) помогает сосредоточиться на ценностях и значимой деятельности, несмотря на симптомы [3]. В российской практике этот подход реализуется через формирование адаптивных копинг-стратегий и принятие ограничений, связанных с болезнью [10, 49].

Релаксационные техники снижают уровень стресса и улучшают сон [3]. Исследование О.И. Одаруценко и др. подтвердило эффективность релаксационных техник и аудиовизуальной стимуляции в снижении тревожности и повышении субъективного комфорта [48].

Медикаментозная терапия (антидепрессанты, анксиолитики) показана при тяжелых расстройствах и требует консультации психиатра [3]. В российской практике применяется патогенетическая терапия препаратами, влияющими на нейротрансмиссию (холина альфосцерат) и обладающими анксиолитическим действием. Применение холина альфосцерата у пациентов с постковидными когнитивными расстройствами приводит к статистически значимому улучшению показателей по Монреальской когнитивной шкале (англ. Montreal Cognitive Assessment, MoCA) и снижению уровня тревоги/депрессии по HADS [10, 50].

Крайне важно дифференцировать тревогу от вегетативной дисфункции (POTS), имитирующей симптомы тревоги, для исключения соматических причин перед началом психотерапии [3, 38].

### Коррекция вегетативных нарушений / Correction of autonomic disorders

У больных с ортостатической непереносимостью и POTS ключевую позицию занимают реабилитационные стратегии, направленные на улучшение функционального статуса [3, 4]. Базовые мероприятия являются первой линией терапии и должны предлагаться всем пациентам [51, 52]:

- управление гидратацией и диетой – увеличение потребления жидкости (до 2–3 л/сут) и соли (10–12 г/сут при отсутствии противопоказаний) как терапия первой линии [52, 53];

- физические контрмеры – сжатие кистей, скрещивание ног, приседания перед вставанием для улучшения венозного возврата, обучение медленному вставанию [3, 52];

- компрессионная терапия – чулки (30–40 мм рт. ст.) и абдоминальный бандаж для снижения прироста частоты сердечных сокращений при вертикализации [51, 53];

- эргономические рекомендации – сон с приподнятым изголовьем, избегание провоцирующих факторов (перегрев, длительное стояние, алкоголь, кофеин) [51, 52].

Физическая реабилитация играет центральную роль. Аэробные нагрузки и тренировки с сопротивлением проводятся по индивидуализированным программам с постепенным увеличением интенсивности [51]. Структурированные программы длительностью 3–6 мес улучшают гемодинамические показатели и переносимость вертикальной нагрузки [54]. Тренировки проводятся под наблюдением с учетом риска РЕМ [12].

Медикаментозная поддержка (ивабрадин, бета-блокаторы, флуорокортизон) рассматривается как дополнительный инструмент при недостаточной эффективности базовых мероприятий [52]. Препараты временно облегчают симптомы, создавая условия для более успешной реабилитации [17]. Фармакотерапия не заменяет, а дополняет реабилитацию.

Реабилитационная программа должна быть строго индивидуализирована и строиться совместно с пациентом с учетом его функциональных возможностей и целей восстановления [3, 12].

### Телереабилитация и цифровые технологии / Telerehabilitation and digital technologies

Телереабилитация как часть информационно-коммуникационных технологий стала важным инструментом для обеспечения непрерывности и доступности реабилитационной помощи при ПКС [12]. Обзор 2024 г. (10 исследований, 749 участников) подтверждает эффективность дистанционного проведения дыхательных упражнений, что улучшает функциональные показатели, уменьшает одышку и повышает общее благополучие пациентов [55]. Дистанционный формат особенно ценен для людей с ограниченной мобильностью и для педиатрической популяции [12, 56, 57].

Исследование С.У. Lai et al. с участием 182 пациентов показало, что 12-недельная программа с еженедельным дистанционным мониторингом улучшает физическую активность ( $p < 0,001$ ), самооценку ( $p < 0,001$ ) и качество сна ( $p = 0,012$ ) [57]. S. Cerfoglio et al. продемонстрировали улучшение двигательных и дыхательных функций после 3-недельной домашней программы (увеличение дистанции ходьбы на 18,3%) [58]. N.C. Tura et al. показали, что 8-недельная синхронная телереабилитация (под наблюдением специалиста) превосходит асинхронную по приросту силы нижних конечностей (между группами  $p = 0,02$ ); внутри синхронной группы достоверно снижались также одышка ( $p = 0,02$ ) и утомляемость ( $p < 0,01$ ) [59]. M.J. Estebanez-Pérez et al. подтвердили эффективность 4-недельной индивидуализированной цифровой программы с улучшением функциональных возможностей ( $p < 0,05$ ) [60].

Основные проблемы включают равенство доступа, удобство использования и безопасность данных [12]. Протокол RehabCOVID подчеркивает необходимость тщательного

отбора пациентов (исключение лиц с моторными/сенсорными нарушениями) [61]. Z. Yasaci et al. в рандомизированном клиническом исследовании показали, что 6-недельная супервизированная телереабилитация значительно уменьшает одышку, боль и улучшает функциональную способность у пациентов с ПКС по сравнению с неконтролируемыми домашними упражнениями [62].

Интеграция цифровых инструментов на основе искусственного интеллекта может снизить частоту повторных госпитализаций до 50% [12, 63].

### Профессиональная реабилитация и возвращение к труду / Vocational rehabilitation and return to work

Поддержка безопасного и устойчивого возвращения к работе является центральным, но сложным аспектом реабилитации при ПКС [12]. Метаанализ M. Ottiger et al., включивший 19 исследований с участием 21 155 пациентов, перенесших COVID-19, показал, что после  $\geq 12$  нед к работе вернулись лишь 60,9%, что подчеркивает необходимость комплексных реабилитационных программ [64].

### Принципы поэтапного возвращения

Традиционные линейные модели противоречат эпизодическому течению ПКС [12]. Клинические рекомендации C.R. Rayner et al. предлагают гибкий подход: постепенное увеличение нагрузки, адаптация графика, возможность удаленной работы. План должен разрабатываться совместно с работодателем, сотрудником и реабилитационной командой начиная с неполного дня с регулярным пересмотром [65].

### Роль эрготерапии

Эрготерапевты оценивают функциональные способности, разрабатывают адаптационные мероприятия и вспомогательные средства [12]. Систематический обзор C. von Zweck et al. подтверждает эффективность эрготерапевтических вмешательств (когнитивная реабилитация, управление утомляемостью) для улучшения профессионального функционирования [66]. Цифровая программа онлайн-эрготерапии также показала улучшение качества жизни и когнитивных функций [67].

### Поддержка на рабочем месте

C.R. Rayner et al. детализируют меры в зависимости от симптоматики [65]:

- физические симптомы (утомляемость, РЕМ, ортостатическая непереносимость) – поэтапное возвращение, регулируемая нагрузка, сидячие перерывы, гибкий график или удаленная работа;
- когнитивные нарушения («мозговой туман») – гибкий график, дробление задач, поэтапное возвращение с более простых заданий, использование цифровых инструментов;
- психические нарушения (тревога, депрессия) – гибкий график, удаленная работа, дополнительное время, модификация заданий для снижения стресса.

### Цифровые инструменты

Носимые устройства и мониторинг на основе искусственного интеллекта помогают отслеживать симптомы и кор-

ректировать планы [12]. Для пациентов с РЕМ эффективны индивидуализированные программы упражнений с отслеживанием «энергетического конверта» [68].

### Нутритивная поддержка / Nutritional support

Нарушения питания могут усугублять астению и мышечную слабость. Оценка нутритивного статуса и консультация диетолога рекомендуются пациентам со значительной потерей веса, сниженным аппетитом или признаками недостаточности питания. Диета должна быть сбалансированной, богатой белком для восстановления мышечной массы, а также витаминами и микроэлементами. Специфических диет или добавок, доказавших свою эффективность при ПКС, в настоящее время не существует, хотя исследования в этой области продолжают [4].

### ПЕРСПЕКТИВЫ / PROSPECTS

ПКС представляет собой сложное мультисистемное состояние, патогенез которого включает персистенцию вируса, эндотелиальную дисфункцию, иммунную дисрегуляцию, вегетативные и митохондриальные нарушения [3, 4, 7]. Гетерогенность клинических проявлений требует персонализированного подхода к реабилитации, основанного на тщательной оценке ведущих симптомов и функциональных ограничений каждого пациента.

Несмотря на потребность в реабилитации, доказательная база эффективности различных вмешательств все еще формируется. Многие рекомендации основаны на экспертных мнениях или экстраполяции данных из других областей [3, 12]. Систематические обзоры показывают, что мультидисциплинарные амбулаторные программы улучшают физическую функцию, снижают утомляемость и тревогу, причем программы, сочетающие физические и психологические компоненты, дают более устойчивые результаты [31, 32]. Подчеркивается важность индивидуализированного подхода к нагрузкам [19].

Ключевые ограничения существующих исследований – короткие сроки наблюдения, отсутствие стандартизированных протоколов и гетерогенность исходов [12, 31, 32]. Это определяет необходимость хорошо спланированных клинических исследований с использованием стандартизированных, ориентированных на пациента исходов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

ПКС – это гетерогенное мультисистемное состояние, патогенез которого обусловлен взаимодействием персистенции вируса, иммунной дисрегуляции, эндотелиальной дисфункции, расстройств вегетативной нервной системы и митохондриальных нарушений. Именно это определяет необходимость мультидисциплинарного и персонализированного подхода к реабилитации, в рамках которого программа выстраивается вокруг ведущих симптомов и функциональных ограничений конкретного пациента.

Современная стратегия реабилитации основывается на интеграции принципов HFE, концепции «излечимых признаков» и стратегии Pacing с учетом риска РЕМ. Ключевыми элементами являются обучение пациента самоконтролю в рамках «энергетического конверта», поэтапное возвра-

щение к физической и профессиональной активности, респираторная и когнитивная реабилитация, психологическая помощь, коррекция вегетативных нарушений, нутритивная поддержка и использование телереабилитационных и цифровых инструментов для расширения доступности реабилитационной помощи.

Доказательная база эффективности отдельных вмешательств продолжает формироваться, и приоритетом будущих исследований должны стать хорошо спланированные рандомизированные контролируемые исследования с длительным наблюдением и стандартизированными, ориентированными на пациента исходами.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
<b>Поступила:</b> 06.02.2026 <b>В доработанном виде:</b> 10.03.2026 <b>Принята к печати:</b> 23.03.2026 <b>Опубликована:</b> 30.03.2026	<b>Received:</b> 06.02.2026 <b>Revision received:</b> 10.03.2026 <b>Accepted:</b> 23.03.2026 <b>Published:</b> 30.03.2026
<b>Конфликт интересов</b> Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов	<b>Conflict of interests</b> The author declares no conflict of interests
<b>Финансирование</b> Автор заявляет об отсутствии финансовой поддержки	<b>Funding</b> The author declares no funding
<b>Этические аспекты</b> Неприменимо	<b>Ethics declarations</b> Not applicable
<b>Комментарий издателя</b> Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации	<b>Publisher's note</b> The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS LLC disclaims any responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content
<b>Права и полномочия</b> © 2026 В.В. Шипулин; ООО «ИРБИС» Статья в открытом доступе по лицензии CC BY-NC-SA ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</a> )	<b>Rights and permissions</b> © 2026 V.V. Shipulin. Publishing services by IRBIS LLC This is an open access article under CC BY-NC-SA license ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</a> )

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- World Health Organization. Number of COVID-19 cases reported to WHO. Available at: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c> (accessed 10.03.2026).
- Kuang S., Earl S., Clarke J., et al. Experiences of Canadians with long-term symptoms following COVID-19. Statistics Canada. Report No. 2291-0840. 2023. Available at: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/75-006-x/2023001/article/00015-eng.htm> (accessed 12.02.2026).
- Greenhalgh T., Sivan M., Perlowski A., Nikolich J.Z. Long COVID: a clinical update. *Lancet*. 2024; 404 (10453): 707–24. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01136-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01136-X).
- Skevakis C., Moschopoulos C.D., Fragkou P.C., et al. Long COVID: pathophysiology, current concepts, and future directions. *J Allergy Clin Immunol*. 2025; 155 (4): 1059–70. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2024.12.1074>.
- Bowe B., Xie Y., Al-Aly Z. Acute and postacute sequelae associated with SARS-CoV-2 reinfection. *Nat Med*. 2022; 28: 2398–405. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-02051-3>.
- Davis H.E., Assaf G.S., McCorkell L., et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine*. 2021; 38: 101019. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101019>.
- Ewing A.G., Salamon S., Pretorius E., et al. Review of organ damage from COVID and Long COVID: a disease with a spectrum of pathology. *Med Rev*. 2024; 5 (1): 66–75. <https://doi.org/10.1515/mr-2024-0030>.
- Васенина Е.Е., Верюгина Н.И., Левин О.С. Постинфекционная астения и COVID-19. *Терапия*. 2021; 7 (9): 125–36. <https://doi.org/10.18565/therapy.2021.9.125-136>.  
Vasenina E.E., Veryugina N.I., Levin O.S. Post-infectious asthenia and COVID-19. *Therapy*. 2021; 7 (9): 125–36 (in Russ.). <https://doi.org/10.18565/therapy.2021.9.125-136>.
- Боголепова А.Н., Осиновская Н.А. Астенические расстройства в контексте пандемии COVID-19. *Терапия*. 2022; 8 (9): 82–90. <https://doi.org/10.18565/therapy.2022.9.82-90>.
- Bogolepova A.N., Osinovskaya N.A. Asthenic disorders in the context of the COVID-19 pandemic. *Therapy*. 2022; 8 (9): 82–90 (in Russ.). <https://doi.org/10.18565/therapy.2022.9.82-90>.
- Боголепова А.Н., Осиновская Н.А., Коваленко Е.А., Махнович Е.В. Возможные подходы к терапии астенических и когнитивных нарушений при постковидном синдроме. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2021; 13 (4): 88–93. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-4-88-93>.
- Bogolepova A.N., Osinovskaya N.A., Kovalenko E.A., Makhnovich E.V. Fatigue and cognitive impairment in post-COVID syndrome: possible treatment approaches. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika / Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2021; 13 (4): 88–93 (in Russ.). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-4-88-93>.
- Камчатнов П.Р., Соловьева Э.Ю., Хасанова Д.Р., Фатеева В.В. Астенические и когнитивные нарушения у пациентов, перенесших COVID-19. *PMJ. Медицинское обозрение*. 2021; 5 (10): 636–41. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-10-636-641>.  
Kamchatnov P.R., Solov'eva E.Yu., Khasanova D.R., Fateeva V.V. Asthenic and cognitive disorders after the COVID-19 infection. *Russian Medical Review*. 2021; 5 (10): 636–41 (in Russ.). <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-10-636-641>.
- Hung T.S. Rehabilitation strategies for long COVID: integrating human factors engineering. *Front Rehabil Sci*. 2026; 7: 1708460. <https://doi.org/10.3389/fresc.2026.1708460>.
- Velichkovsky B.B., Razvaliaeva A.Y., Khlebnikova A.A., et al. Systematic review and meta-analysis of clinically relevant executive functions tests performance after COVID-19. *Behav Neurol*. 2023; 2023: 1094267. <https://doi.org/10.1155/2023/1094267>.
- Gulyaeva N.V. Brain mechanisms involved in post COVID syndrome: a narrative review. *Neurochem J*. 2024; 18 (3): 397–405. <https://doi.org/10.1134/s1819712424700156>.
- Карчевская А.Е., Вологодина Я.О., Зайцев О.С., Максакова О.А. Постковидный синдром: от биологии к нейропсихологии.

- Вестник Московского университета. Серия 14: Психология.* 2024; 47 (2): 31–55. <https://doi.org/10.11621/LPJ-24-02>.
- Karchevskaya A.E., Vologdina Ya.O., Zaitsev O.S., Maksakova O.A. Post-covid syndrome: from biology to neuropsychology. *Lomonosov Psychology Journal.* 2024; 47 (2): 31–55 (in Russ.). <https://doi.org/10.11621/LPJ-24-02>.
16. Подзолков В.И., Брагина А.Е., Тарзиманова А.И. и др. Постковидный синдром и тахикардия: теоретические основы и опыт лечения. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2021; 17 (2): 256–62. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2021-04-08>.
  - Podzolkov V.I., Bragina A.E., Tarzimanova A.I., et al. Post-COVID syndrome and tachycardia: theoretical base and treatment experience. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2021; 17 (2): 256–62 (in Russ.). <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2021-04-08>.
  17. Björnson M., Wijnblad K., Törnberg A., et al. Prevalence and clinical impact of postural orthostatic tachycardia syndrome in highly symptomatic long COVID. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2025; 18 (10): e013629. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.124.013629>.
  18. Бубнова М.Г., Шляхто Е.В., Аронов Д.М. и др. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: особенности комплексной кардиологической и респираторной реабилитации. *КардиоСоматика.* 2021; 12 (2): 64–101. <https://doi.org/10.26442/22217185.2021.2.200840>.
  - Bubnova M.G., Shlyakhto E.V., Aronov D.M., et al. Novel coronavirus infectious disease COVID-19: features of comprehensive cardiac and respiratory rehabilitation. *CardioSomatics.* 2021; 12 (2): 64–101 (in Russ.). <https://doi.org/10.26442/22217185.2021.2.200840>.
  19. Putilina M.V., Mutovina Z.Yu., Kurushina O.V., et al. Determination of the prevalence of postcovid syndrome and assessment of the effectiveness of the drug cortexin in the treatment of neurological disorders in patients with postcovid syndrome. Results of the CORTEX multicenter clinical and epidemiological observational program. *Neurosci Behav Physiol.* 2022; 52 (6): 836–41. <https://doi.org/10.1007/s11055-022-01307-2>.
  20. Tsampasian V., Elghazaly H., Chattopadhyay R., et al. Risk factors associated with post-COVID-19 condition: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2023; 183 (6): 566–80. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.0750>.
  21. Finsterer J., Scorza F.A. Exclude differentials before attributing post-COVID fatigue to myopathy. *Clin Neurophysiol.* 2021; 132 (9): 2324–5. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.06.018>.
  22. Myalgic encephalomyelitis (or encephalopathy)/chronic fatigue syndrome: diagnosis and management. NICE guideline [NG206]. London: NICE; 2021 (updated 2024). Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng206> (accessed 15.02.2026).
  23. Horton M., Smith A.B., Milne R., et al. Large-scale psychometric assessment and validation of the modified COVID-19 Yorkshire rehabilitation scale patient-reported outcome measure for long COVID or post-COVID syndrome. *J Med Virol.* 2026; 98 (2): e70816. <https://doi.org/10.1002/jmv.70816>.
  24. Seo J.W., Seo Y.B., Kimet S.E., et al. Clinical practice guideline recommendations for post-acute sequelae of COVID-19. *Infect Chemother.* 2025; 57 (4): 478–521. <https://doi.org/10.3947/ic.2025.0151>.
  25. Macej M., Grus C., Čuj J., et al. Quality of life and functional status in individuals with persistent post-COVID symptoms: a cross-sectional comparison by reported rehabilitation. *Medicina.* 2025; 61 (12): 2214. <https://doi.org/10.3390/medicina61122214>.
  26. Parker M., Sawant H.B., Flannery T., et al. Effect of using a structured pacing protocol on post-exertional symptom exacerbation and health status in a longitudinal cohort with the post-COVID-19 syndrome. *J Med Virol.* 2023; 95 (1): e28373. <https://doi.org/10.1002/jmv.28373>.
  27. Abbasi A., Gattoni C., Iacovino M., et al. A pilot study on the effects of exercise training on cardiorespiratory performance, quality of life, and immunologic variables in long COVID. *J Clin Med.* 2024; 13 (18): 5590. <https://doi.org/10.3390/jcm13185590>.
  28. Lewthwaite H., Byrne A., Brew B., Gibson P.G. Treatable traits for long COVID: a comprehensive review. *Respirology.* 2023; 28 (11): 1005–22. <https://doi.org/10.1111/resp.14596>.
  29. Bhagvanti, Yameen S., Tasleem M.W., Rajpoot S.R. Post-COVID-19 condition as a mass disabling event: unifying pathophysiology, clinical phenotypes, and the "treatable traits" approach. *Egypt J Pediatr Allergy Immunol.* 2025; 23 (2): 41–50. <https://doi.org/10.21608/ejpa.2025.408624.1091>.
  30. Dillen H., Bekkering G., Gijbbers S., et al. Clinical effectiveness of rehabilitation in ambulatory care for patients with persisting symptoms after COVID-19: a systematic review. *BMC Infect Dis.* 2023; 23 (1): 419. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08374-x>.
  31. Fugazzaro S., Contri A., Esseroukh O., et al. Rehabilitation interventions for post-acute COVID-19 syndrome: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19 (9): 5185. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095185>.
  32. Горелов А.В., Маржохова А.Р., Плоскирева А.А., Хараева З.Ф. Постковидный синдром: причины развития, факторы риска, основные патогенетические механизмы и проявления (обзор литературы). *PMЖ. Медицинское обозрение.* 2025; 10: 34–40. <https://doi.org/10.32364/2225-2282-2025-10-5>.
  - Gorelov A.V., Marzhokhova A.R., Ploskirova A.A., Kharayeva Z.F. Post-COVID syndrome, causes of development, risk factors, main pathogenetic mechanisms and manifestations (literature review). *Russian Medical Review.* 2025; 10: 34–40 (in Russ.). <https://doi.org/10.32364/2225-2282-2025-10-5>.
  33. Болиева Л.З., Малавин А.Г., Вялкова А.Б. Длительная персистенция вируса SARS-CoV-2 в организме как возможный механизм патогенеза долгого COVID-19. *Терапия.* 2022; 8 (10): 90–7. <https://doi.org/10.18565/therapy.2022.10.90-97>.
  - Bolieva L.Z., Malyavin A.G., Vyalkova A.B. Persistent viral shedding of SARS-CoV-2 in pathogenesis of long-COVID-19. *Therapy.* 2022; 8 (10): 90–7 (in Russ.). <https://doi.org/10.18565/therapy.2022.10.90-97>.
  34. Klein J., Wood J., Jaycox J.R., et al. Distinguishing features of long COVID identified through immune profiling. *Nature.* 2023; 623 (7985): 139–48. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06651-y>.
  35. Черкасова А.Н., Иконникова Е.С., Люкманов Р.К. и др. БОС-тренинг в реабилитации пациентов с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме: рандомизированное контролируемое исследование. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2025; 19 (3): 14–26. <https://doi.org/10.17816/ACEN.1358>.
  - Cherkasova A.N., Ikonnikova E.S., Lyukmanov R.K., et al. Biofeedback training in rehabilitation of patients with neurological disorders in post-COVID syndrome: a randomized controlled trial. *Annals of Clinical and Experimental Neurology.* 2025; 19 (3): 14–26 (in Russ.). <https://doi.org/10.17816/ACEN.1358>.
  36. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Post-exertional Malaise in Myalgic Encephalomyelitis / Chronic Fatigue Syndrome (PEM). ClinicalTrials.gov. NCT04026425. 2023. Available at: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT04026425> (accessed 15.02.2026).
  37. Fluge Ø., Risa K, Lunde S., et al. B-lymphocyte depletion in myalgic encephalopathy / chronic fatigue syndrome. An open-label phase II study with rituximab maintenance treatment. *PLoS One.* 2015; 10 (7): e0129898. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129898>.
  38. Dani M., Dirksen A., Taraborrelli P., et al. Autonomic dysfunction in 'long COVID': rationale, physiology and management strategies. *Clin Med.* 2021; 21 (1): e63–7. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0896>.
  39. Беляев А.Ф., Харьковская Т.С., Фотина О.Н., Юрченко А.А. Влияние остеопатической коррекции на функцию внешнего дыхания у пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию COVID-19. *Российский остеопатический журнал.* 2021; 4: 8–17. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-4-8-17>.
  - Belyaev A.F., Kharkovskaya T.S., Fotina O.N., Yurchenko A.A. The effect of osteopathic correction on the function of external respiration in patients after COVID-19 coronavirus pneumonia. *Russian Osteopathic Journal.* 2021; 4: 8–17 (in Russ.). <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-4-8-17>.
  40. Подзолков В.И., Ветлужская М.В., Медведев И.Д. и др. Одышка у пациентов в постковидном периоде. *Терапевтический архив.* 2024; 96 (7): 706–12. <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.07.202785>.
  - Podzolkov V.I., Vetluzhskaya M.V., Medvedev I.D., et al. Dyspnea in post-COVID-19 patients: a review. *Terapevticheskii arkhiv.* 2024; 96 (7): 706–12 (in Russ.). <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.07.202785>.
  41. Nugent K., Berdine G. Dyspnea and long COVID patients. *Am J Med Sci.* 2024; 368 (4): 399–404. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2024.07.024>.
  42. Vanova M., Rafiq Patel A.M., Scott I., et al. Telehealth-delivered

- cognitive rehabilitation for people with cognitive impairment as part of the post-COVID syndrome: protocol for a randomised controlled trial as part of the CICERO study. *Trials*. 2024; 25 (1): 704. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08554-3>.
43. Uswatte G., Taub E., Ball K., et al. Long COVID brain fog treatment: an early-phase randomized controlled trial of constraint-induced cognitive therapy signals go. *Rehabil Psychol*. 2026; 71 (1): 46–61. <https://doi.org/10.1037/rep0000626>.
  44. Nagra G., Ezeugwu V.E., Bostick G.P., et al. Return-to-work for people living with long COVID: a scoping review of interventions and recommendations. *PLoS One*. 2025; 20 (10): e0321891. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321891>.
  45. Oliver-Mas S., Matias-Guiu J.A., Delgado-Alonso C., et al. A randomized comparative feasibility study of neuromodulation and cognitive training for post-COVID fatigue. *Sci Rep*. 2025; 15: 27068. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-09772-8>.
  46. Hasting A.S., Herzog S., Obrig H., et al. The Leipzig treatment program for interdisciplinary diagnosis and therapy of neurocognitive post-COVID symptoms. *Z Neuropsychol*. 2023; 34 (2): 71–83. <https://doi.org/10.1024/1016-264X/a000376>.
  47. Duñabeitia J.A., Mera F., Baro Ó., et al. Personalized computerized training for cognitive dysfunction after COVID-19: a before-and-after feasibility pilot study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023; 20 (4): 3100. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043100>.
  48. Одарущенко О.И., Ансокова М.А., Марченкова Л.А. и др. Комплексное применение аудиовизуальной стимуляции и когнитивно-поведенческой психотерапии в реабилитации пациентов с синдромом постковидных нарушений: проспективное рандомизированное исследование. *Вестник восстановительной медицины*. 2023; 22 (4): 96–104. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-4-96-104>.  
Odaruschenko O.I., Ansokova M.A., Marchenkova L.A., et al. Audiovisual stimulation and cognitive behavioral psychotherapy complex application in the rehabilitation of patients with long COVID: a prospective randomized study. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2023; 22 (4): 96–104 (in Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-4-96-104>.
  49. Солодухин А.В., Серый А.В., Варич Л.А. и др. Применение техник когнитивно-поведенческой психотерапии для восстановления когнитивной сферы у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию (COVID-19): возможности и перспективы. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2022; 24 (4): 420–9. <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2022-24-4-420-429>.  
Solodukhin A.V., Seryy A.V., Varich L.A., et al. Cognitive behavioral psychotherapy after COVID-19: opportunities and prospects. *Bulletin of Kemerovo State University*. 2022; 24 (4): 420–9 (in Russ.). <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2022-24-4-420-429>.
  50. Шавловская О.А., Романов И.Д., Бокова И.А. Холина альфосцерат в коррекции когнитивных нарушений. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2023; 15 (6): 128–34. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2023-6-128-134>.  
Shavlovskaya O.A., Romanov I.D., Bokova I.A. Choline alfoscerate in the correction of cognitive impairment. *Neurologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika / Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2023; 15 (6): 128–34 (in Russ.). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2023-6-128-134>.
  51. Schiweck N., Langer K., Maier A., et al. Systematic literature review: treatment of postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS). *Clin Auton Res*. 2025; 36 (1): 3–16. <https://doi.org/10.1007/s10286-025-01172-2>.
  52. Raj S.R., Guzman J.C., Harvey P., et al. Canadian Cardiovascular Society position statement on postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS) and related disorders of chronic orthostatic intolerance. *Can J Cardiol*. 2020; 36 (3): 357–72. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2019.12.024>.
  53. Bourne K.M., Sheldon R.S., Hall J., et al. Compression garment reduces orthostatic tachycardia and symptoms in patients with postural orthostatic tachycardia syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2021; 77 (3): 285–96. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.040>.
  54. Fu Q., Vangundy T.B., Galbreath M.M., et al. Cardiac origins of the postural orthostatic tachycardia syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2010; 55 (25): 2858–68. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.02.043>.
  55. Daniels K., Mourad J., Bonnechère B. Exploring the use of mobile health for the rehabilitation of long COVID patients: a scoping review. *Healthcare*. 2024; 12 (4): 451. <https://doi.org/10.3390/healthcare12040451>.
  56. Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Бахтина И.С. и др. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020; 2 (2): 140–89. <https://doi.org/10.36425/rehab34251>.  
Ivanova G.E., Balandina I.N., Bakhtina I.S., et al. Medical rehabilitation at a new coronavirus infection (COVID-19). *Physical and Rehabilitation Medicine, Medical Rehabilitation*. 2020; 2 (2): 140–89 (in Russ.). <https://doi.org/10.36425/rehab34231>.
  57. Lai C.Y., Lin C.H., Chao T.C., et al. Effectiveness of a 12-week telerehabilitation training in people with long COVID: a randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2024; 67 (5): 101853. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2024.101853>.
  58. Cerfoglio S., Verme F., Capodaglio P., et al. Motor and respiratory telerehabilitation in patients with long COVID-19 after hospital discharge: an interventional study. *Life*. 2024; 14 (7): 864. <https://doi.org/10.3390/life14070864>.
  59. Tura N.C., Pereira F.S., Fogaça B., et al. Efficacy of synchronous vs. asynchronous telerehabilitation for musculoskeletal symptoms in post-COVID-19 syndrome: a randomized clinical trial. *Int J Telerehabil*. 2025; 17 (2): 6716. <https://doi.org/10.63144/ijt.2025.6716>.
  60. Estebanez-Pérez M.J., Pastora-Bernal J.M., Martín-Valero R. The effectiveness of a four-week digital physiotherapy intervention to improve functional capacity and adherence to intervention in patients with long COVID-19. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19 (15): 9566. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159566>.
  61. Digital Multimodal Rehabilitation for People With Post-acute COVID-19 Syndrome. (REHABCOVID). Available at: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT05846126> (accessed 24.02.2026).
  62. Yasacı Z., Mustafaoglu R., Ozgur O., et al. Virtual recovery: efficacy of telerehabilitation on dyspnea, pain, and functional capacity in post-COVID-19 syndrome. *Ir J Med Sci*. 2025; 194 (2): 631–40. <https://doi.org/10.1007/s11845-025-03899-3>.
  63. Mera Cordero F., Vargas D., Rubilar T. Long COVID and chronic conditions: multidisciplinary innovation for recovery and health resilience. *HealthManagement*. 2025; 25 (3): 246.
  64. Ottiger M., Poppele I., Sperling N., et al. Work ability and return-to-work of patients with post-COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2024; 24 (1): 1811. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19328-6>.
  65. Rayner C.R., Burton K., MacDonald E.B. Guidelines for a sustainable return to work with long COVID. *Occup Med*. 2025; 75 (1): 9–13. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqae141>.
  66. von Zweck C., Naidoo D., Govender P., Ledgerd R. Current practice in occupational therapy for COVID-19 and post-COVID-19 conditions. *Occup Ther Int*. 2023; 2023: 5886581. <https://doi.org/10.1155/2023/5886581>.
  67. Müllenmeister C., Stoelting A., Schröder D., et al. Evaluating the feasibility, acceptance, and beneficial effects of online occupational therapy for post-COVID-19 condition: protocol for a randomized controlled trial (ErgoLoCo Study). *JMIR Res Protoc*. 2024; 13: e50230. <https://doi.org/10.2196/50230>.
  68. Jimeno-Almazán A., Pallarés J.G., Buendía-Romero Á., et al. Post-COVID-19 syndrome and the potential benefits of exercise. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18 (10): 5329. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105329>.

#### Сведения об авторе / About the author

**Шипулин Владимир Владимирович**, к.м.н. / **Vladimir V. Shipulin**, PhD – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9887-8214>.  
WoS ResearcherID: J-1753-2017. Scopus Author ID: 57209653199. Library SPIN-code: 8146-7942. E-mail: shipartphoto@gmail.com.