

ОСОБЕННОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ НА ФОНЕ ПОСТКОВИДНОГО СИНДРОМА

Галимов Ф.Х., Тонкачев А.С., Каскинова И.И., Каскинова Р.И., Халиков А.А.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, e-mail: kirillkuznetsov@aol.com

SARS-CoV-2 был идентифицирован в 2019 г. как респираторный коронавирус, вызывающий коронавирусную болезнь (COVID-19). COVID-19 стал глобальной пандемией, которая затронула спортсменов всех уровней. У многих спортсменов, инфицированных COVID, заболевание протекает легко или бессимптомно, и большинство спортсменов могут вернуться к занятиям спортом в течение нескольких недель. Тем не менее от 10 до 15 % людей, инфицированных COVID-19, имеют продолжительные симптомы заболевания, которые длятся от нескольких недель до нескольких месяцев и влияют на их способность функционировать и тренироваться. Не так много известно о том, почему некоторые люди имеют затяжное течение заболевания, на сегодняшний день отсутствуют какие-либо методики для прогнозирования такого течения заболевания. Тем не менее многие спортсмены страдают от длительного течения COVID-19, что существенно замедляет процесс возвращения к тренировкам и соревнованиям. Цель исследования – проанализировать зарубежную литературу, посвященную диагностике, лечению, а также реабилитации постковидного синдрома (ПКС) у спортсменов, и разработать алгоритм ведения таких пациентов для практикующих врачей. Хотя большинство спортсменов моложе и здоровее, чем общая популяция, они по-прежнему восприимчивы к вирусу SARS CoV-2, а у 10 % может развиться ПКС. Важно использовать категориальный органоспецифичный подход в диагностике, чтобы определить целенаправленный подход к пониманию патогенеза и потенциальные методы лечения. Усталость и сердечно-легочные проявления ПКС являются основными ограничителями для возвращения к физическим упражнениям. Упражнения могут быть возобновлены после того, как симптомы уменьшились в градуированном процессе. Необходимы дополнительные исследования, чтобы разработать основанную на фактических данных модель по возвращению в спорт на фоне ПКС.

Ключевые слова: спорт, реабилитация, постковидный синдром, восстановление, тренировки

FEATURES OF REHABILITATION OF ATHLETES ON THE BACKGROUND OF POST-COVID SYNDROME

Galimov F.Kh., Tonkachev A.S., Kaskinova I.I., Kaskinova R.I., Khalikov A.A.

Bashkir State Medical University, Ufa, e-mail: kirillkuznetsov@aol.com

SARS-CoV-2 was identified in 2019 as the respiratory coronavirus that causes coronavirus disease (COVID-19). COVID-19 has become a global pandemic that has affected athletes of all levels. Many athletes infected with COVID have mild or asymptomatic illness, and most athletes can return to sports within a few weeks. However, 10% to 15% of people infected with COVID-19 have long-term symptoms of the disease that last weeks to months and affect their ability to function and exercise. Not much is known about why some people have a protracted course of the disease, and there are currently no methods to predict such a course of the disease. However, many athletes are suffering from a prolonged course of COVID-19, which significantly slows down the process of returning to training and competition. The purpose of the study is to analyze foreign literature on the diagnosis, treatment, and rehabilitation of post-COVID syndrome (PCS) in athletes and to develop an algorithm for managing such patients for practicing physicians. Although most athletes are younger and healthier than the general population, they are still susceptible to the SARS CoV-2 virus, and 10% may develop PCS. It is important to use a categorical organ-specific approach in diagnosis in order to determine a targeted approach to understanding pathogenesis and potential treatments. Fatigue and cardiopulmonary manifestations of PCS are major limiters to return to exercise. Exercise can be resumed after symptoms have subsided in a graduated process. More research is needed to develop an evidence-based model for return to sport in the setting of PCS.

Keywords: sports, rehabilitation, post-COVID syndrome, recovery, training

SARS-CoV-2 был идентифицирован в 2019 г. как респираторный коронавирус, вызывающий коронавирусную болезнь (COVID-19). COVID-19 стал глобальной пандемией, которая затронула спортсменов всех уровней [1–4]. У многих спортсменов, инфицированных COVID, заболевание протекает легко или бессимптомно, и большинство спортсменов могут вернуться в спорт через несколько недель. Тем не менее, от 10 % до 15 % людей, инфицированных COVID-19, имеют продолжительные симптомы заболевания, которые длятся от нескольких недель

до нескольких месяцев и влияют на их способность функционировать и тренироваться. Не так много известно о том, почему некоторые люди имеют затяжное течение заболевания, на сегодняшний день отсутствуют какие-либо методики для прогнозирования такого течения заболевания [5]. И даже при, казалось бы, выздоровлении у людей на протяжении еще длительного времени остаются симптомы COVID-19. Достаточно часто постковидный синдром встречается у спортсменов. Соответственно, болезнь затягивается на неопределенное время, что су-

пественно замедляет возвращение к тренировкам и соревнованиям.

Цель исследования – проанализировать зарубежную литературу, посвященную диагностике, лечению, а также реабилитации постковидного синдрома у спортсменов, и разработать алгоритм ведения таких пациентов для практикующих врачей.

Постковидный синдром

Центры по контролю и профилактике заболеваний (ЦКЗ) используют термин «постострый COVID-19» или «постковидный синдром» (ПКС) для описания проблем со здоровьем, которые сохраняются более четырех недель после того, как человек был впервые инфицирован SARS-CoV-2 [6]. Другие описали его как «отсутствие выздоровления в течение нескольких недель или месяцев после начала симптомов, которые наводили на мысль о COVID-19, независимо от того, был ли проведен ПЦР-тест или нет [7]. A. V. Raveendran и соавт. предложили диагностический критерий, включающий положительный тест на SARS-CoV-2 (или положительную серологию), историю кластера симптомов COVID-19 и соответствующую продолжительность симптомов (> 4 недели) [8]. Какое бы определение ни использовалось, симптомы, которые задерживаются или длятся дольше четырех недель, согласуются с ПКС. Наиболее распространенным симптомом у людей, страдающих ПКС, является глубокая усталость, однако может наблюдаться и ряд других симптомов, включая соматические боли, чувство сдавления в груди, одышку, кашель, тахикардию, спутанность сознания и/или другие неврологические симптомы. Особенностью затяжных симптомов является их рецидивирующий характер [7].

Неясно, у каких именно пациентов будет развиваться ПКС, однако несколько исследований показали, что женщины более склонны к его развитию, чем мужчины [1, 4]. Пациенты с более чем пятью симптомами в острой фазе COVID-инфекции также более склонны к развитию ПКС [9]. Другие факторы риска развития ПКС включают возраст от 45 до 60 лет, нормальный индекс массы тела (ИМТ) и белую расу [1, 2]. Следует отметить, что 52% молодых людей в возрасте от 16 до 30 лет, у которых были легкие и умеренные симптомы COVID-19, лечившиеся дома, в конечном итоге имели ПКС [10].

Точный механизм развития ПКС неясен. Однако существует несколько теорий. Воспалительная и иммунологическая являются наиболее распространенными [11, 12]. Воспалительные или иммунные реакции могут возникать в различных органах, включая

мозг, легкие, сердце, эндотелий сосудов, мышцы, кишечник и нервную систему, что приводит к формированию характерных симптомов. Одним из предложенных механизмов ПКС у некоторых пациентов, возможно, является иммунологическая реактивация латентного вируса Эпштейна – Барр, проявления которого очень похожи на миалгический энцефаломиелит (синдром хронической усталости) [13].

Индивидуальный подход к спортсменам с ПКС

Первым шагом в подходе к спортсмену с возможным ПКС является получение подробного анамнеза и выполнение клинического обследования, ориентированного на сроки возникновения, продолжительность и тяжесть симптомов, а также степень функциональных ограничений. У пациентов с предположительными симптомами без установленного диагноза COVID-19 положительный тест на антитела может помочь подтвердить диагноз. Тем не менее уровни антител могут снижаться с течением времени, поэтому отрицательный тест на антитела определенно не исключает ПКС.

Несмотря на важность оценки влияния симптомов на всего пациента, диагностика пациента с ПКС в первую очередь определяется симптомами и конкретной системой органов (таблица). Симптомы ПКС можно разделить на различные категории для лучшей диагностики. Макровзгляд на категории – стойкая усталость, кардиореспираторная и нейропсихиатрическая [8]. Подкатегоризация по системам органов может еще больше помочь в процессе диагностики ПКС.

Что касается диагностики, большинство стандартных исследований у пациентов с ПКС, таких как рентгенограммы грудной клетки, спирометрия, эхокардиограмма и вегетативное рефлекторное тестирование, оказываются в пределах нормы или недиагностическими [14]. Однако использование более селективного и целенаправленного шаблона исследований может повысить диагностический результат. Предлагаемые лабораторные тесты включают полный общий и биохимический анализ крови: определение уровня ТТГ, D-димера, КФК (КФК-МВ), АЛТ, АСТ, ГГТ, ЩФ, сывороточного альбумина, 25(ОН)-витамина D, креатинкиназы, C-реактивного белка, мозгового натрийуретического пептида и ферритина. Также важен уровень артериального давления (среди 120 пациентов, перенесших COVID-19 в легкой или умеренной форме, у 55,6% мужчин через 3 месяца после болезни систолическое артериальное давление было значительно повышено) [15].

Целевой подход к диагностике и лечению ПКС

Категория	Симптомы	Возможные причины	Диагностика	Лечение	Реабилитация
Общее состояние	Глубокая усталость	Анемия, гипотиреоз, поствирусные эффекты, относительная гипоксия, поствирусная кардиомиопатия, воспалительный синдром	Лабораторная диагностика: определение уровня ТТГ в крови, ОАК, контроль уровня рО ₂ крови, определение уровня СРБ в венозной крови. Инструментальная диагностика: ЭКГ, эхокардиограмма, рентгенография органов грудной клетки	Психологическое: когнитивно-поведенческая психотерапия, контроль стресса. Физическое: дифференцированные физические упражнения. Медикаментозное: селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (ТС-антидепрессанты – флувоксамин), соблюдение режима питания и сна	Физическая: ЛФК, массаж, электросон
Сердечно-сосудистая система	Боль в груди, сердцебиение, одышка при нагрузке	Миокардит, кардиомиопатия, перикардит, эндокардит	Лабораторная диагностика: определение уровня СРБ в венозной крови. Инструментальная диагностика: рентгенография органов грудной клетки, ЭКГ, эхокардиография, МРТ сердца	Медикаментозное: тромبوпрофилактика (низкомолекулярные гепарины)	Медицинская: реабилитация в отделениях для пациентов с соматическими заболеваниями
Дыхательная система	Кашель, одышка, боль в груди	Пневмония, пневмонит, легочная эмболия	Лабораторная диагностика: определение уровня D-димера и СРБ в венозной крови. Инструментальная диагностика: рентгенография органов грудной клетки, КТ грудной клетки, КТ легочной ангиограммы	Медикаментозное: бета-агонисты (беродуал), мониторинг сатурации кислорода крови	Медицинская: в отделениях медицинской реабилитации дневного стационара, амбулаторных отделениях медицинской реабилитации для пациентов с соматическими заболеваниями
Неврологические проявления	Головная боль, головокружение, спутанность сознания	Энцефалит, ишемический инсульт, судороги, нейропатия черепных нервов	Лабораторная диагностика: люмбальная пункция. Инструментальная диагностика: МРТ или КТ головного мозга, ЭЭГ, нейропсихологическое тестирование	Физическое: аэробные упражнения. Медицинское: соблюдение гигиены питания и сна, добавки рыбьего жира	Физическая: ЛФК, массаж, электросон

Категория	Симптомы	Возможные причины	Диагностика	Лечение	Реабилитация
Психические проявления	Плохое настроение, безнадёжность, беспокойство, бессонница	Депрессия, тревога, посттравматическая реакция на стресс	Диагностика методом опроса: оценка шкал PHQ9, GAD7	Психологическое: Когнитивно-поведенческая психотерапия. Медикаментозное: селективные ингибиторы обратного захвата серотонина – флувоксамин, мелатонин (при бессоннице)	Психологическая: консультации со специалистами – неврологами и психотерапевтами. Медицинская: в отделениях медицинской реабилитации дневного стационара
Желудочно-кишечный тракт	Боль в животе, диарея, запор, рвота	Лекарственная ятрогения на фоне терапии COVID-19	Лабораторная диагностика: ОАК, исследование стула. Инструментальная диагностика: рентгенография брюшной полости	Медикаментозное: ондансетрон, лоперамид, пероральная гидратация	Медицинская: в отделениях медицинской реабилитации дневного стационара, амбулаторных отделениях медицинской реабилитации для пациентов с соматическими заболеваниями
Опорно-двигательный аппарат	Миалгии, слабость, артралгия	Миопатия, электролитный дисбаланс, воспалительная артралгия, длительное бездействие	Лабораторная диагностика: КФК, БХ, СРБ	Медикаментозное лечение: НПВС, стероидная терапия	Физическая: выполнение физической нагрузки с постепенным увеличением величины нагрузки.

Примечание. ТТГ – тиреотропный гормон; ОАК – общий анализ крови; рО₂ – парциальное давление кислорода в крови; ЭКГ – электрокардиография; СРБ – уровень С-реактивного белка в крови; МРТ – магнитно-резонансная томография; КТ – компьютерная томография; ЭЭГ – электроэнцефалография; PHQ9 – шкала оценки здоровья пациента для диагностики наличия и тяжести депрессии; GAD7 – опросник генерализованного тревожного расстройства; КФК – уровень креатинфосфокиназы крови; БХ – биохимический анализ крови; ЛФК – лечебная физическая культура.

Эти показатели позволяют оценить потенциальные причины усталости, одышки или других заболеваний, таких как анемия, миокардит, миозит или дефицит железа. Дополнительные стандартные исследования могут включать пульсоксиметрию с измерением SpO₂ для выявления дыхательной недостаточности и оценки выраженности гипоксемии, оценку шкал депрессии и эмоционального состояния, рентгенограмму грудной клетки и электрокардиограмму для оценки сердечной или легочной патологии [16].

Реабилитация спортсменов с ПКС

Усталость, наблюдаемая у пациентов с ПКС, похожа на синдром хронической усталости, наблюдаемый при SARS, MERS и внебольничной пневмонии. Были споры об использовании дифференцированных упражнений при хронической усталости, а именно низкоинтенсивных аэробных физических упражнений, которые включают упражнения лежа, сидя или в воде, а также ходьбу и прогулки на велосипеде. Исходя из возможных рисков, эти упражнения у пациентов следует вводить постепенно, пока человек может их выполнять, не вызывая постнагрузочного недомогания, и прекращать в случае возникновения лихорадки, одышки или мышечных болей [7]. Кроме того, у некоторых спортсменов развивается постнагрузочное недомогание, подобное тому, что наблюдается при синдроме хронической усталости или фибромиалгии, оно может иметь довольно тяжелое течение. Это особенно важно, поскольку внимание уделяется спортсменам, возвращающимся к конкретным видам спорта. Когнитивно-поведенческая терапия (КПТ) может играть определенную роль в лечении усталости на фоне ПКС. КПТ оказывает положительное влияние на уровень усталости, работоспособность, социальную адаптацию, депрессию, беспокойство и постнагрузочное недомогание [17]. Хотя не существует конкретных фармакологических методов лечения, специально предназначенных для терапии усталости на фоне ПКС, сосредоточение внимания на симптоматическом лечении общих симптомов (физическая боль, периодические головные боли, недомогание, когнитивные нарушения, плохой сон, рецидивирующая боль в горле и лимфаденопатия) может быть эффективным [18]. Лекарства для лечения вышеупомянутых симптомов включают селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС), ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина (ИОЗСН), а также мелатонин.

Кроме того, следует уделять большое внимание питанию, гигиене сна и контролю над стрессом. Спортсмены с нарушением сна и питания находятся в стрессовом состоянии, которое может ухудшить симптомы и замедлять выздоровление.

Основные *сердечно-легочные симптомы*, наблюдаемые при COVID-19 и при ПКС, включают кашель, боль в грудной клетке и одышку при физической нагрузке.

Боль в грудной клетке должна диагностироваться с помощью сбора анамнеза, оценки факторов риска и физического обследования. Миокардит, перикардит, инфаркт миокарда, дисритмии и легочная эмболия могут проявляться у молодых здоровых пациентов через несколько недель после перенесенной коронавирусной инфекции. Поэтому на них необходимо обращать особое внимание при проведении диагностики поиска. Дальнейшее исследование может включать эхокардиограмму, МРТ сердца и КТ грудной клетки для исключения кардиомиопатии, миокардита, а также другой сердечной или легочной патологии. Пациенты с миокардитом или перикардитом должны ограничить активные физические упражнения в течение трех месяцев, в то время как спортсменам придется подождать от трех до шести месяцев под наблюдением специалиста, прежде чем вернуться к полноценной спортивной деятельности. Неизвестно, как долго у пациентов сохраняется гиперкоагуляция после перенесенного COVID-19, пациентам с высоким риском должна проводиться продленная тромбопрофилактика [7].

Легочные симптомы. Кашель и одышка, наблюдаемые при ПКС, могут быть скорректированы с помощью дыхательных упражнений, направленных на нормализацию дыхания и повышение эффективности дыхательных мышц, а также с помощью лекарств, когда это необходимо, таких как ингибиторы протонной помпы для устранения симптомов рефлюкса и бета-агонисты короткого действия для лечения хрипов или постоянного кашля. Легочная реабилитация предлагается тем пациентам, кто имел значительные респираторные расстройства и нуждался в оксигенотерапии [7]. Задачей легочной реабилитации у людей, перенесших COVID-19, является снижение и устранение симптомов одышки, снятие тревоги, уменьшение осложнений, улучшение адаптационных возможностей к физическим нагрузкам, сохранение функции и улучшение качества жизни. Главным компонентом легочной реабилитации являются физические упражнения. К ним относится комплекс мероприятий, включающий:

маневры форсированного выдоха (кашель), для продвижения секрета; выдувание воздуха через сжатые губы; внешняя вибрация; языкоглоточное дыхание; диафрагмальное дыхание, а также позы для улучшения мукоцилиарного клиренса [19].

Одышка: следует оценить тяжесть одышки. Легкая одышка диагностируется при частоте дыхания < 24, сатурации > 95% и отсутствии потребности в оксигенотерапии. Умеренная одышка при частоте дыхания > 24, сатурации от 92% до 95%, с потребностью в оксигенотерапии или без нее. Тяжелая одышка проявляется неспособностью поддерживать сатурацию > 92%. Легкая одышка не требует специфической терапии и можно ограничиться динамическим наблюдением в течение 48 ч. При умеренной одышке необходимо провести оценку общего анализа крови, натрийуретического пептида В, рентгенограммы грудной клетки, а также электрокардиограммы. При наличии у пациента тяжелой одышки необходимо прибегать к экстренной госпитализации [7]. Важно отметить, что одышка после COVID-19 может сохраняться в течение некоторого времени, поэтому разумно отложить лечение одышки в тех случаях, если она не длится более трех месяцев или не имеет прогрессирующий характер [20].

Нейропсихические расстройства. Неспецифические неврологические симптомы, включая головную боль, головокружение и когнитивные нарушения, следует устранять с помощью поддерживающей терапии, которая включает мероприятия по улучшению вентиляции легких, газообмена, дренажной функции бронхов, улучшению крово- и лимфообращения, повышению общей выносливости пациентов, коррекции мышечной слабости, преодолению стресса, беспокойства, депрессии, нормализацию сна. При выраженных нарушениях применяются также когнитивные тренинги [21]. Вышеуказанные мероприятия необходимо сочетать с постоянным динамическим мониторингом симптоматики. Более редкие, но серьезные осложнения ПКС включают инсульт, судороги, энцефалит и нейропатии черепных нервов. Такие пациенты должны быть направлены к неврологу, с последующим проведением нейровизуализации (КТ или МРТ), при этом имеет смысл опираться на данные и опыт, полученные ранее по эпидемиям SARS-CoV и MERS-CoV. Для диагностики большего количества когнитивных расстройств может потребоваться дальнейшее нейропсихологическое тестирование [7].

Психическое здоровье. У 20–50% пациентов могут развиваться симптомы депрессии, тревоги и бессонницы после перенесенного COVID-19 [22]. Таким пациентам рекомендуются психологическая поддержка, когнитивные тренинги, проведение психотерапии или КПТ [7]. Лекарства, которые необходимо применять у пациентов с постоянными расстройствами психического здоровья после COVID-19, включают селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (для лечения тревоги и депрессии), а также снотворные средства, такие как мелатонин, в случае наличия бессонницы.

От 30% до 40% вакцинированных спортсменов имели более быстрый регресс симптомов ПКС. Хотя механизм такого действия неясен, считается, что вакцина помогает организму бороться с персистирующими вирусными частицами, тем самым предотвращая аутоиммунные процессы [23].

Возвращение в спорт. Рекомендации по возвращению к занятиям спортом при ПКС были опубликованы и приняты многими различными спортивными организациями [7, 24, 25]. Были предложены рекомендации по возвращению к спорту, которые учитывают риски передачи инфекции, потенциал для ухудшения симптомов и возможный миокардит, ассоциированный с COVID-19 [26–29]. На протяжении всей пандемии люди возвращались к физическим упражнениям после выздоровления от COVID-19, и постепенное возвращение к спорту происходило у спортсменов различного уровня [30, 31]. Большинство рекомендаций по возвращению в спорт основаны на экспертном мнении, разработаны для командных видов спорта и ориентированы на детей, учащихся средней школы, студентов, а также на профессиональных спортсменов.

Консенсус Stanford Hall по реабилитации пациентов может послужить хорошей моделью для возвращения к спорту на фоне ПКС [20]. Спортсменам, у которых наблюдалась сердечно-легочная симптоматика, а также непереносимость упражнений при возвращении к тренировкам, потребуется кардиологическое обследование (электрокардиограмма, тропонин, эхокардиограмма) перед возобновлением упражнений. Рекомендуется ограничить активность до 60% от максимальной частоты сердечных сокращений в течение двух-трех недель после исчезновения симптомов. После завершения 2–3-недельного субмаксимального аэробного периода можно начинать постепенное возвращение к привычной активности [32].

Заключение

Несмотря на положительное воздействие физических упражнений на здоровье, новая коронавирусная инфекция у 10% спортсменов осложняется ПКС с вариативным течением. В связи с этим приоритетным направлением является разработка единого алгоритма по диагностике и реабилитации спортсменов на фоне данной патологии. В ряде исследований у большой когорты пациентов выявлено отсутствие диагностической значимости большинства стандартных исследований, в связи с чем необходимым является внедрение специфических лабораторных тестов, позволяющих дифференцировать потенциальные симптомы ПКС от иной патологии. Основу алгоритмического подхода составляют симптомокомплексы, описанные A.V. Raveendran и соавт.: стойкая усталость, кардиореспираторный, нейропсихиатрический, гастроинтестинальный и др. (таблица), позволяющие проводить специфические реабилитационные мероприятия, наиболее эффективные в случае конкретной формы нозологии [8]. Критерием, позволяющим возобновить физические упражнения, является регрессия имеющихся симптомов, при этом нагрузке должна предшествовать функциональная оценка поражённой системы органов. Разработанный на основе зарубежных данных алгоритм по диагностике и реабилитации спортсменов с ПКС представляет интерес для врача спортивного профиля как метод разработки системы мультидисциплинарной медицинской реабилитации при патологии.

Список литературы

1. Vanichkachorn G., Newcomb R., Cowl CT., Murad M.H., Breecher L., Miller S., Trenary M., Neveau D., Higgins S. Post-COVID-19 Syndrome (Long Haul Syndrome): Description of a Multidisciplinary Clinic at Mayo Clinic and Characteristics of the Initial Patient Cohort. *Mayo Clinic Proceedings*. 2021. Vol. 96. No 7. P. 1782–1791.
2. Huang C., Huang L., Wang Y., Li X., Ren L., Gu X., Kang L., Guo L., Liu M., Zhou X., Luo J., Huang Z., Tu S., Zhao Y., Chen L., Xu D., Li Y., Li C., Peng L., Li Y., Xie W., Cui D., Shang L., Fan G., Xu J., Wang G., Wang Y., Zhong J., Wang C., Wang J., Zhang D., Cao B. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2021. Vol. 397. No. 10270. P. 220–232.
3. Greenhalgh T., Knight M., A'Court C., Buxton M., Husain L. Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ*. 2020. Vol. 370. P. 3026.
4. Huang Y., Pinto M.D., Borelli J.L., Mehrabadi M.A., Abrihim H., Dutt N., Lambert N., Nurmi E.L., Chakraborty R., Rahmani A.M., Downs C.A. COVID symptoms, symptom clusters, and predictors for becoming a long-hauler: looking for clarity in the haze of the pandemic. *MedRxiv*. 2021.
5. Thompson E.J., Williams D.M., Walker A.J., Mitchell R.E., Niedzwiedz C.L., Yang T.C., Huggins C., Kwong A.S., Silverwood R., Di Gessa G., Bowyer R.C. Risk factors for long COVID: analyses of 10 longitudinal studies and electronic health records in the UK. *MedRxiv*. 2021.
6. CDC Web site [Internet]. Washington, D.C.: The Long Haul: Forging a Path through the Lingering Effects of COVID. (cited 2022 April 29). URL: <https://www.cdc.gov/washington/testimony/2021/t20210428.htm> (date of access: 22.08.2022).
7. Nabavi N. Long covid: How to define it and how to manage it. *BMJ*. 2020. Vol. 370. P. 3489.
8. Raveendran A.V., Jayadevan R., Sashidharan S. Long COVID: an overview. *Diabetes Metab Syndr*. 2021. Vol. 15. P. 869–875.
9. Sudre C., Murray B., Varsavsky T., Graham M., Penfold R., Bowyer R., Pujol J.C., Klaser K., Antonelli M., Canas L., Molteni E. Attributes and predictors of Long-COVID: analysis of COVID cases and their symptoms collected by the Covid Symptoms Study App. *MedRxiv*. Vol. 27. No. 6. P. 1116.
10. Blomberg B., Mohn K.G., Brokstad K.A., Zhou F., Linchausen D.W., Hansen B.A., Lartey S., Onyango T.B., Kuwelder K., Sævik M., Bartsch H., Tøndel C., Kittang B.R. Bergen COVID-19 Research Group, Cox R.J., Langeland N. Long COVID in a prospective cohort of home-isolated patients. *Nat Med*. 2021. Vol. 27. No. 9. P. 1607–1613.
11. Colafrancesco S., Alessandri C., Conti F., Priori R. COVID-19 gone bad: A new character in the spectrum of the hyperferritinemic syndrome? *Autoimmun Rev*. 2020. Vol. 19. No. 7. P. 102573.
12. Tay M.Z., Poh C.M., Rénia L., MacAry P.A., Ng L.F.P. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nat Rev Immunol*. 2020. Vol. 20. No. 6. P. 363–374.
13. Rubin R. As their numbers grow, COVID-19 “long haulers” stump experts. *JAMA*. 2020. Vol. 324. P. 1381–1383.
14. DiFiori J.P., Green G., Meeuwisse W., Putukian M., Solomon G.S., Sills A. Return to sport for North American professional sport leagues in the context of COVID-19. *Br J Sports Med*. 2021. Vol. 55. No. 8. P. 417–421.
15. Gameil M.A., Marzouk R.E., Elsebaie A.H., Rozaik S.E. Long-term clinical and biochemical residue after COVID-19 recovery. *Egypt Liver J*. 2021. № 11 (1). P. 74. DOI: 10.1186/s43066-021-00144-1.
16. Grazioli R., Loturco I., Baroni B.M., Oliveira G.S., Saciura V., Vanoni E., Dias R., Veeck F., Pinto R.S., Cadore E.L. Coronavirus Disease-19 Quarantine Is More Detrimental Than Traditional Off-Season on Physical Conditioning of Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2020. Vol. 34. No. 12. P. 3316–3320.
17. Yancey J.R., Thomas S.M. Chronic fatigue syndrome: diagnosis and treatment. *Am. Fam. Physician*. 2012. Vol. 86. P. 741–746.
18. Gaber T. Assessment and management of post COVID fatigue. *Prog Neurol Psychiatry*. 2021. Vol. 25. P. 36–39.
19. Wang Tina J., M.D. Chau, Brian M.D., Lui Mickey D.O., Lam Giang-Tuyet M.D., Lin Nancy M.D., Humbert Sarah M.D. Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*: September 2020. Vol. 99. Issue 9. P. 769–774. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001505.
20. Barker-Davies R.M., O’Sullivan O., Senaratne K.P.P., Baker P., Cranley M., Dharm-Datta S., Ellis H., Goodall D., Gough M., Lewis S., Norman J., Papadopoulou T., Roscoe D., Sherwood D., Turner P., Walker T., Mistlin A., Phillip R., Nicol A.M., Bennett A.N., Bahadur S. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med*. 2020. Vol. 54. No. 16. P. 949–959.
21. Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Бахтина И.С., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Гречко А.В., Дидур М.Д., Калинина С.А., Кирьянова В.В., Лайшева О.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Петрова М.В., Пряников И.В., Постникова Л.Б., Суворов А.Ю., Соловьёва Л.Н., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (Covid-19)* // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2020. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/meditsinskaya-reabilitatsiya-pri-novoy-koronavirusnoy-infektsii-covid-19> (дата обращения: 22.08.2022).

22. Mazza M.G., De Lorenzo R., Conte C., Poletti S., Vai B., Bollettini I., Melloni E.M.T., Furlan R., Ciceri F., Rovere-Querini P. COVID-19 BioB Outpatient Clinic Study group, Benedetti F. Anxiety and depression in COVID-19 survivors: Role of inflammatory and clinical predictors. *Brain Behav Immun.* 2020. Vol. 89. P. 594–600.
23. Arnold D.T., Milne A., Samms E., Staddon L., Maskell N.A., Hamilton F.W. Are vaccines safe in patients with Long COVID? A prospective observational study. *Medrxiv.* Vol. 11. No. 3. P. 253.
24. Rabascall C.X., Lou B.X., Navetta-Modrov B., Hahn S.S. Effective use of monoclonal antibodies for treatment of persistent COVID-19 infection in a patient on rituximab. *BMJ Case Rep.* 2021. Vol. 14. No. 8. P. 243.
25. Drezner J.A., Heinz W.M., Asif I.M., Batten C.G., Fields K.B., Raukar N.P., Valentine V.D., Walter K.D. Cardiopulmonary Considerations for High School Student-Athletes During the COVID-19 Pandemic: NFHS-AMSSM Guidance Statement. *Sports Health.* 2020. Vol. 12. No. 5. P. 459–461.
26. Wilson M.G., Hull J.H., Rogers J., Pollock N., Dodd M., Haines J., Harris S., Loosemore M., Malhotra A., Pielek G., Shah A., Taylor L., Vyas A., Haddad F.S., Sharma S. Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine physicians. *Br J Sports Med.* 2020. Vol. 54. No. 19. P. 1157–1161.
27. Kim J.H., Levine B.D., Phelan D., Emery M.S., Martinez M.W., Chung E.H., Thompson P.D., Baggish A.L. Coronavirus Disease 2019 and the Athletic Heart: Emerging Perspectives on Pathology, Risks, and Return to Play. *JAMA Cardiol.* 2021. Vol. 6. No. 2. P. 219–227.
28. Gervasi S.F., Pengue L., Damato L., Monti R., Pradella S., Pirroni T., Bartoloni A., Epifani F., Saggese A., Cuccaro F., Bianco M., Zeppilli P., Palmieri V. Is extensive cardiopulmonary screening useful in athletes with previous asymptomatic or mild SARS-CoV-2 infection? *Br J Sports Med.* 2021. Vol. 55. No. 1. P. 54–61.
29. Milovancev A., Avakumovic J., Lakicevic N., Stajer V., Korovljevic D., Todorovic N., Bianco A., Maksimovic N., Ostojic S., Drid P. Cardiopulmonary Fitness in Volleyball Athletes Following a COVID-19 Infection: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021. Vol. 18. No. 8. P. 4059.
30. Pedersen L., Lindberg J., Lind RR., Rasmussen H. Reopening elite sport during the COVID-19 pandemic: Experiences from a controlled return to elite football in Denmark. *Scand J Med Sci Sports.* 2021. Vol. 31. No. 4. P. 936–939.
31. Puntmann V.O., Carerj M.L., Wieters I., Fahim M., Arendt C., Hoffmann J., Shchendrygina A., Escher F., Vasa-Nicotera M., Zeher A.M., Vehreschild M., Nagel E. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020. Vol. 5. No. 11. P. 1265–1273.
32. Elliott N., Martin R., Heron N., Elliott J., Grimstead D., Biswas A. Infographic. Graduated return to play guidance following COVID-19 infection. *Br J Sports Med.* 2020. Vol. 54. No. 19. P. 1174–1175.