Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_31
УДК 616.98-036-07-08

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_31
UDC 616.98-036-07-08

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ПОСТКОВИДНЫМ АСТЕНИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Р.М. Малевич[1], Д.Б. Сумная[1,2,3], Е.В. Быков[1], И.В. Николаева[1,2], А.А. Кинзерский[1,3]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск, Россия
[2]Общество с ограниченной ответственностью «СОНАР», г. Челябинск, Россия
[3]Общество с ограниченной ответственностью «Центр нейромышечной стабилизации», г. Челябинск, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Пандемия COVID-19 привела к развитию разнообразных последствий, в том числе постковидного астенического синдрома. ***Методы.*** На I этапе для выявления благоприятного и неблагоприятного течения синдрома проведено обследование 80 человек. На II этапе 120 пациентов молодого возраста с постковидным астеническим синдромом проходили реабилитацию. Группа А: получала проспекту® + базовую реабилитацию по стандарту, группа Б – проспекту® + карбоник-терапию + базовую реабилитацию, группа В – карбоник-терапию + базовую реабилитацию, группа Г – базовую реабилитацию. ***Результаты.*** Выявленное на I этапе исследования прогностическое значение в виде нарастания тяжести и длительности синдрома при увеличении содержания белка S100 и дисбалансе в системе «Перекисное окисление липидов – антиоксидантная система» побудили нас к совершенствованию программы реабилитации. ***Заключение.*** Доказана эффективность включения в программу реабилитации карбоник-терапии и применения аффинно очищенных модифицированных антител к белку S100β (проспекта®).
Ключевые слова: постковидный астенический синдром, спортсмены, реабилитация, карбоник-терапия.

IMPROVING THE REHABILITATION PROGRAM FOR YOUNG ATHLETES WITH POST-COVID ASTHENIC SYNDROME

R.M. Malevich[1], D.B. Sumnaya[1,2,3], E.V. Bykov[1], I.V. Nikolaeva[1,2], A.A. Kinzersky[1,3]
[1]Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia
[2]SONAR LLC, Chelyabinsk, Russia
[3]Center for Neuromuscular Stabilization, Chelyabinsk, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The COVID-19 pandemic led to the development of various consequences, including post-COVID asthenic syndrome. ***Methods.*** At stage I, 80 individuals were examined to identify favorable and unfavorable courses of the syndrome. At stage II, 120 young patients with the syndrome received rehabilitation. Group A received Prospekta® + basic rehabilitation according to standards, group B – Prospekta® + carbonic therapy + basic rehabilitation, group C – carbonic therapy + basic rehabilitation; Group D received basic rehabilitation. ***Results.*** The prognostic value identified in the stage I of the study in the form of an increase in the syndrome's severity and duration with an increase in the S100B content and an imbalance in the lipid peroxidation – antioxidant system, prompted us to improve the rehabilitation program. ***Conclusion.*** The effectiveness of the use of carbonic therapy and affinity purified and modified anti-S100β antibodies (Prospekta®) in the rehabilitation program has been proven.
Keywords: post-COVID asthenic syndrome, athletes, rehabilitation, carbonic therapy.

Введение. Изначально COVID-19 рассматривался как острое заболевание, которое полностью проходит в течение 2-3 недель при легких и средних формах течения. Однако со временем накопилось множество данных о симптомах, сохраняющихся значительно дольше – вплоть до 6 и более месяцев [1-4]. Такое состояние после перенесенной коронавирусной инфекции обозначено в Международной классификации болезней 10-го пересмотра под кодом U09.9 «Состояние после COVID-19» и включает прогрессирующее полиорганное поражение, полинейропатию, астенический

синдром, аутоиммунные расстройства и др. [5-7]. В связи с большим количеством заболевших и наличием множества проявлений осложнений постковидного синдрома лечение и реабилитация этого состояния становятся актуальной социальной и медицинской проблемой [8-10]. Целями лечения и реабилитации больных после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 являются уменьшение остаточной симптоматики заболевания, предупреждение осложнений и стойких нарушений функций организма, приводящих к инвалидизации, улучшение качества жизни, восстановление трудоспособности и профессионального статуса пациентов [11, 12].

Цель исследования: клинико-биохимическое обоснование и оценка результатов предлагаемой программы реабилитации постковидного астенического синдрома (ПКАС) у спортсменов молодого возраста.

Методы и организация исследования. Обследование и реабилитация пациентов проводились на базе Общества с ограниченной ответственностью «СОНАР» и Центра нейромышечной стабилизации, Областной клинической больницы № 3, санатория «Сосновая Горка», Челябинского областного реабилитационного центра. В первый этап исследования включены 80 пациентов с клиникой ПКАС и 20 человек здоровых (группа контроля лабораторных анализов), во второй этап – 120 пациентов с клиникой ПКАС.

Исследование являлось открытым рандомизированным контролируемым проспективным. Группы пациентов формировались адаптивной рандомизацией, группы были однородны по большинству признаков (пол, возраст, диагноз, стадия заболевания). Протокол исследования отвечал требованиям Хельсинкской декларации и «Правил клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г.). Участники исследования подписывали информированное согласие, протокол исследования одобрен этическим комитетом Уральского государственного университета физической культуры (протокол № 1 от 05.04.2016 г.).

Исследование проходило в два этапа. На первом этапе обследованы 100 пациентов: из них 80 пациентов с клиникой ПКАС в возрасте от 18 до 44 лет с целью выявления клинико-лабораторных и инструментальных признаков «благоприятного» и «неблагоприятного» течения заболевания и 20 здоровых идентичного возраста человек (группа контроля) для определения нормы лабораторных показателей (рис. 1).



Рис. 1. Дизайн исследования

Критерии включения: наличие клинических проявлений ПКАС, возраст участников – от 18 до 44 лет.

Критерии исключения: беременные женщины, отказ пациентов от продолжения участия, возраст участников – младше 17 и старше 45 лет, наличие острых заболеваний и декомпенсация хронических.

Группа контроля: здоровые в возрасте от 18 до 44 лет (норма лабораторных показателей).

Лабораторные показатели: перекисное окисление липидов (ПОЛ), антиокислительная активность I (АОА1), антиокислительная активность II (АОА2), белок S100 определялись спектрофотометрическим методом. Также оценивались показатели скорости оседания эритроцитов и С-реактивного белка (СРБ). Группы обследуемых до и после реабилитации: благоприятное течение (n=40); неблагоприятное течение (n=40). группа контроля (n=20) – контроль лабораторных показателей (норма для здоровых идентичного возраста).

Второй этап проводился с целью определения эффективности комплексной реабилитации ПКАС (120 человек) с учетом полученных на первом этапе клинико-биохимических данных. Также производился анализ клинической картины, особенностей течения заболевания и эффективности реабилитации в различных популяционных подгруппах: пациенты молодого возраста (от 18 до 44 лет) с клиникой ПКАС (группы А1, Б1, В1 и Г1), на регулярной основе занимающиеся физической культурой (60 человек), и группы (А2, Б2, В2 и Г2), ведущие малоподвижный образ жизни, не занимающиеся спортом (60 человек) (рис. 2).

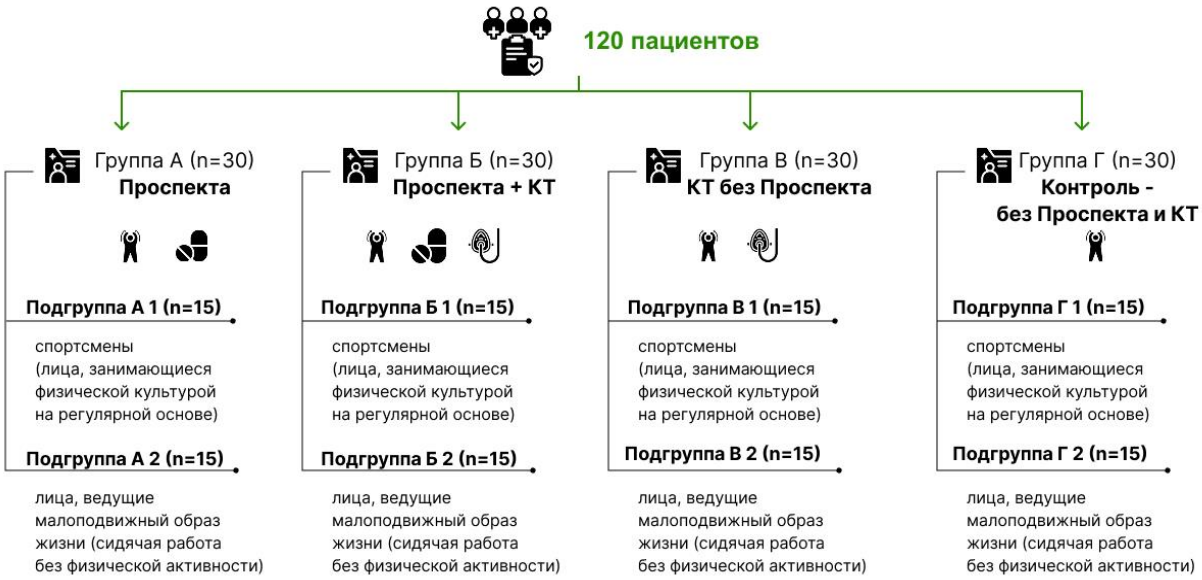


Рис. 2. Распределение по группам и видам реабилитации (второй этап исследования)
Примечание: КТ – карбоник-терапия.

На фоне базовых реабилитационных мероприятий применялись: в группе А – препарат Проспекта® (n=30); в группе Б – препарат Проспекта® и карбоник-терапия (n=30); в группе В – карбоник-терапия (n=30); в группе Г – только базовая реабилитация (n=30).

Препарат Проспекта®, используемый в работе по схеме 2 таблетки в день на протяжении 1 месяца, представляет собой антитела к мозгоспецифическому белку S100. Мишенью действия препарата Проспекта® является широко представленный в нервной системе мозгоспецифический Ca2+-связывающий белок S100 (S100β), повышение или отсутствие нормализации которого было выявлено при неблагоприятном течении постковидного астенического синдрома на первом этапе нашего исследования, что побудило нас использовать данный препарат в клиническом исследовании.

Реабилитация у пациентов с ПКАС с помощью дыхательного тренажера «Карбоник»

проходила после обследования, включавшего определение цереброваскулярной реактивности мозговых сосудов на гиперкапнию, оценку кардиоваскулярной реактивности, кардиореспираторного резерва, по результатам которых пациенту подбирался индивидуальный режим дыхательных тренировок на тренажере. Режим определялся с автоматизацией контроля тренировок по биологической обратной связи и оценке газового гомеостаза – гипоксия, гипо-/гиперкапния, гипервентиляция, метаболизм с автоматическим подбором оптимального режима. Были использованы следующие режимы: «Профилактический» – состав дыхательной смеси: углекислый газ – 3,8-4,8%, кислород – 17-15%, или «Лечебный» – состав дыхательной смеси: углекислый газ – 4-5%, кислород – 15-13%. Рабочее положение заслонки дыхательного объема мертвого пространства – 500-1000 мл. При реабилитации с использованием карбоник-терапии мы использовали разработанную методику (Патент на изобретение № 2783493). Карбоник-терапия проводилась 1 раз в день на протяжении 1 месяца по режиму индивидуальных тренировок от 3 до 20 минут, добавление времени тренировки проводилось в данном интервале постепенно с прибавлением 1 минуты при хорошем самочувствии.

Критерии включения: пациенты обоих полов в возрасте от 18 до 44 лет с клиникой ПКАС.

Критерии исключения: возраст обследуемых – младше 17 и старше 45 лет, пациенты, имеющие психические и неврологические заболевания, соматические заболевания в стадии обострения и хронические соматические заболевания, изменяющие биохимический статус, беременные женщины.

Перед началом реабилитационных мер осуществлялось тестирование для определения уровня толерантности к физическим нагрузкам. Во время исследования контролировались показатели артериального давления, частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, показатель уровня насыщения капиллярной крови кислородом, температура. Проводилось тестирование по шкалам:

1) Опросник качества жизни (SF-36), состоящий из 36 вопросов, оцениваемых в баллах от 0 до 100, сгруппированных в восемь шкал:

- физическое функционирование;
- ролевая деятельность;
- телесная боль;
- общее здоровье;
- жизнеспособность;
- социальное функционирование;
- эмоциональное состояние;
- психическое здоровье.

Чем выше значение показателя, тем лучше оценка по избранной шкале.

Шкалы группируются в два показателя:

Физический компонент здоровья: физическое функционирование; ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; интенсивность боли; общее состояние здоровья.

Психологический компонент здоровья: психическое здоровье; ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием; социальное функционирование; жизненная активность.

2) Опросник «Самочувствие, активность, настроение» (САН), представляющий собой таблицу из 30 пар слов, отражающих исследуемые особенности психоэмоционального состояния (самочувствие, настроение, активность). Полученная по каждой шкале сумма находится в пределах от 10 до 70 баллов и позволяет выявить функциональное состояние индивида в данный момент времени по принципу <30 баллов – низкая оценка; 30-50 баллов – средняя оценка; >50 баллов – высокая оценка.

3) Индекс тяжести инсомнии, использовался нами для оценки тяжести нарушений сна. Он дает возможность проследить выраженность симптомов бессонницы за последние две недели. Шкала состоит из 7 вопросов, каждый из которых оценивается от 0 до 4 баллов (максимум 28 баллов):

- трудности с засыпанием;
- частые ночные пробуждения;
- слишком раннее утреннее пробуждение;
- степень неудовлетворенности сном;
- влияние проблем со сном на повседневную деятельность;

- заметность проблем для окружающих;

- степень беспокойства/тревоги из-за плохого сна.

Оценка результатов производилась по значению суммы баллов: 0-7 баллов – отсутствие клинически значимой бессонницы; 8-14 баллов – субпороговая (легкая) бессонница; 15-21 баллов – умеренная клиническая бессонница; 22-28 баллов – тяжелая клиническая бессонница.

4) Субъективная шкала оценки астении (MFI-20). Опросник состоит из 20 вопросов, объединенных в пять субшкал: общая астения, физическая астения, пониженная активность, снижение мотивации и психической астении. Мы использовали опросник для диагностики астенического состояния и детального количественного и качественного анализа степени выраженности общей астении и ее различных компонентов. По каждой из перечисленных субшкал вычисляется свой суммарный балл (от 1 до 5). Также высчитывается общий суммарный балл. В норме общее количество не должно превышать 20-30 баллов. Если суммарный балл по одной из субшкал выше 12, то это может быть предварительным основанием для постановки диагноза «астенический синдром».

5) Опросник «Дистресс, депрессия, тревога и соматизация» (4ДДТС), помогающий дифференцировать общие стрессовые реакции от конкретных психических нарушений, состоящий из 50 пунктов, которые пациент оценивает на основе своего самочувствия за последнюю неделю.

Тест измеряет 4 основных домена:

- дистресс: общие психоэмоциональные и телесные реакции на стресс (раздражительность, напряжение, проблемы со сном);

- депрессия: симптомы сниженного настроения, апатии и утраты интересов.

- тревога: специфические страхи и панические атаки.

- соматизация: физические симптомы, не имеющие явного медицинского обоснования (головные боли, головокружения, тошнота).

Каждый вопрос оценивается по шкале из 5 вариантов: нет, иногда, регулярно, часто, очень часто (или постоянно). Главная ценность 4ДДТС – способность отделить нормальную реакцию на тяжелую жизненную ситуацию (дистресс) от истинной депрессии или тревожных расстройств.

Статистическая обработка результатов исследования была выполнена с использованием валидизированной программы Statistica-13.0, проверка на нормальность распределения данных проводилась с применением критерия Шапиро-Уилка. Для показателей, имеющих нормальное распределение, проводился расчет средних арифметических и стандартных отклонений ($M \pm \sigma$). Для величин в нормально распределенных совокупностях рассчитывался t-критерий Стьюдента, результаты считались статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Все пациенты проходили исследования мультиспиральной компьютерной томографии грудной клетки. Пациенты с выраженными дыхательными артефактами на сканах и с интерстициальным заболеванием легких (обычная интерстициальная пневмония, профессиональные заболевания) из исследования исключались. По нашим данным поражение легких было: КТ0 – 1,59%; КТ1 – 34,92%; КТ2 – 42,06%; КТ3 –16,67%; КТ4 – 4,76%.

Анализ гендерного распределения обследуемых внутри обозначенных групп показал равное количество мужчин и женщин. Распределение пациентов по возрасту в группах отличий не имело. У большинства пациентов имел место выраженный ПКАС. По спектру предъявляемых жалоб наибольшая частота отмечена при благоприятном и неблагоприятном течении ПКАС соответственно: слабость – 77,5 и 87,5%; нарушения сна – 85 и 87,5%; тревожность – 82,5 и 87,5%; снижение памяти – 80 и 87,5%; панические атаки – 75 и 77,5%; депрессия – 75 и 80%; головная боль – 77,5 и 80%; головокружение – 65 и 72,5%; ангедония – 45 и 55%; одышка – 20 и 45%; кашель – 17,5 и 25%.

Достоверных отличий до проведения реабилитации в группах (рис. 3) с благоприятным и неблагоприятным течением заболевания по выраженности общей астении, пониженной активности, снижения мотивации, физической и психической астении не выявлено ($p>0,05$).

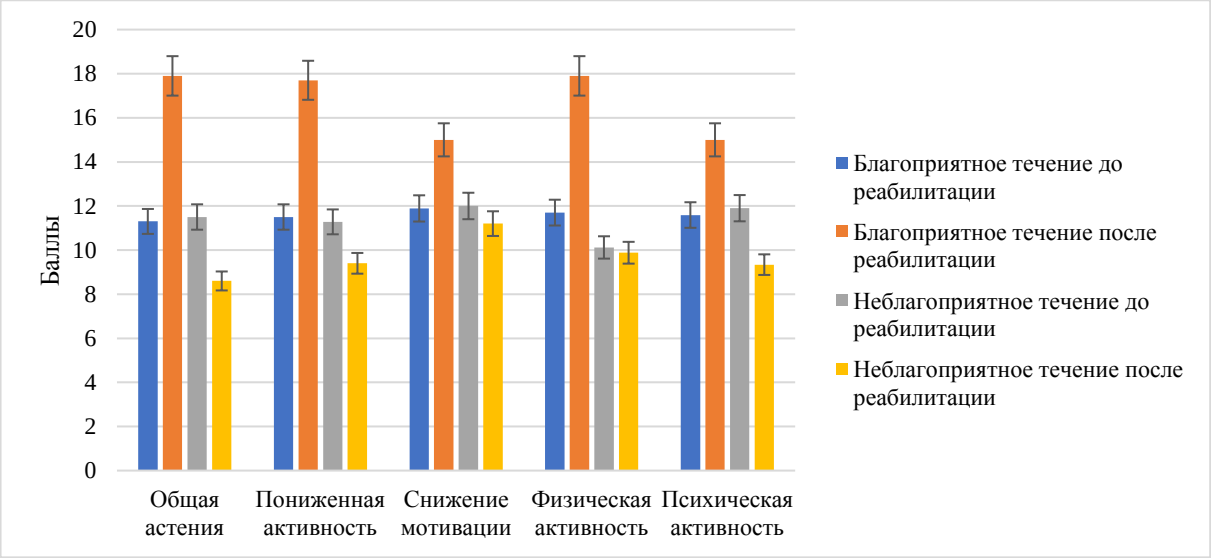


Рис. 3. Результаты тестирования обследуемых по многомерной шкале оценки астении (MFI-20)

В динамике при благоприятном течении заболевания ПКАС (общая астения) достоверно снижался (в 1,58 раз, $p<0,05$) и полностью регрессировал к моменту завершения исследования. При неблагоприятном течении выраженность астении достоверно не уменьшалась ($p>0,05$).

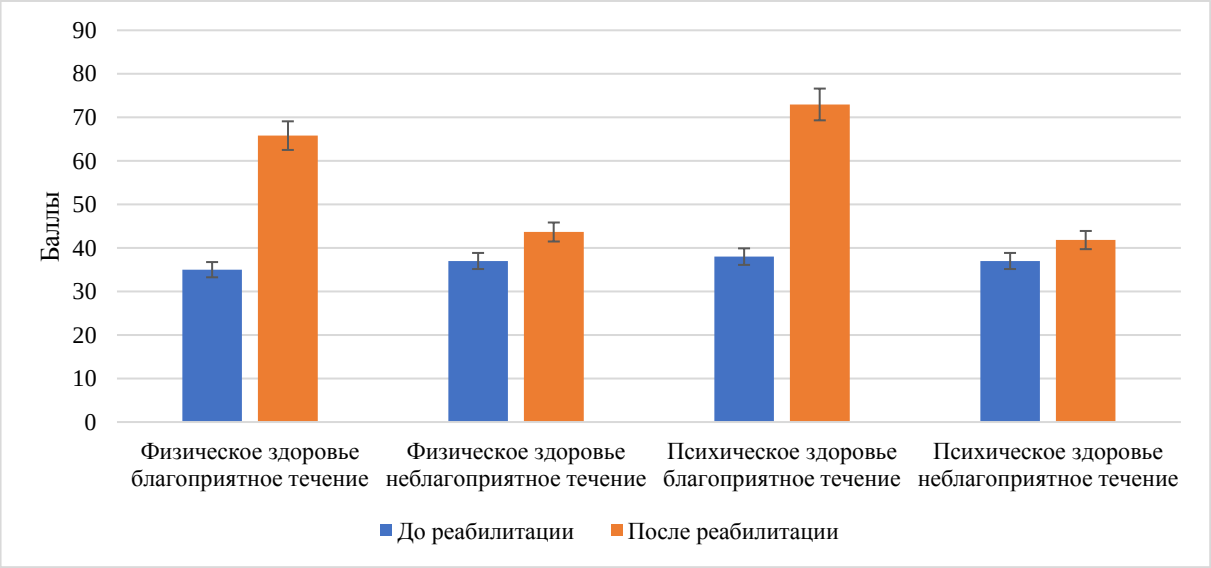


Рис. 4. Оценка психического и физического здоровья по опроснику качества жизни (SF-36)

Оценка психического здоровья (по SF-36) при благоприятном и неблагоприятном течении заболевания (рис. 4) также имеет только тенденцию к повышению (в 1,13 раз, $p>0,05$) после реабилитации при неблагоприятном течении, а также значительное улучшение (в 1,92 раз, $p<0,05$) при благоприятном течении. При неблагоприятном течении ПКАС в динамике отмечалось некоторое повышение (в 1,18 раз, $p>0,05$) показателей физического здоровья, а при благоприятном течении – в 1,88 раз ($p<0,05$). Определяется положительная динамика в двух группах по функциональному состоянию, до реабилитации по опроснику САН <30 баллов (низкая оценка), после реабилитации по САН при неблагоприятном течении – 30-50 баллов (средняя оценка), при благоприятном течении – >50 баллов (высокая оценка). Уровень САН при благоприятном течении ПКАС повышался в 1,27 раз, в 1,42 раз, в 1,52 раз относительно неблагоприятного течения ($p<0,05$) (рис. 5).

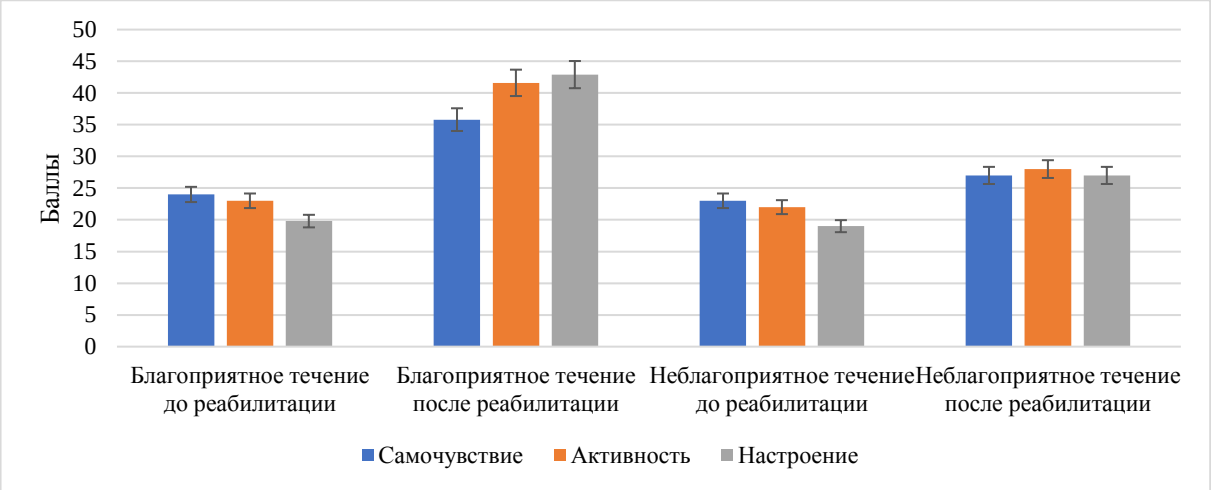


Рис. 5. Данные тестирования по шкале «Самочувствие, активность, настроение» (САН)

Индекс тяжести инсомнии достоверно снижался (в 2,78 раза, $p<0,05$) после курса реабилитации при благоприятном течении ПКАС, при неблагоприятном течении – только в 1,78 раз ($p<0,05$).

Изменения в лабораторных анализах: благоприятное течение по нашим данным сопровождается начальным повышением СРБ и скорости оседания эритроцитов (СОЭ) в 1,55 и в 2,88 раз, а при неблагоприятном течении ПКАС – в 1,57 и 3,11 раз соответственно ($p<0,05$). После проведения реабилитационных мероприятий наблюдается снижение СРБ при благоприятном течении в 1,49 раз и нормализация значений СОЭ, а при неблагоприятном течении – повышение СРБ в 1,62 раз и СОЭ в 1,39 раз ($p<0,05$).

Наиболее существенный дисбаланс системы «Перекисное окисление липидов – антиоксидантная система» («ПОЛ-АОС») установлен у пациентов с неблагоприятным течением заболевания. Степень нарушений системы «ПОЛ-АОС» нарастала по мере увеличения длительности развития ПКАС.

До реабилитации все категории продуктов ПОЛ в сыворотке крови были повышены у пациентов с благоприятным и неблагоприятным течением ПКАС. Различия в группах исходно недостоверны ($p>0,05$).

У всех пациентов с развитием ПКАС как при благоприятном, так и при неблагоприятном течении была зафиксирована выраженная интенсификация свободно-радикального ПОЛ на фоне напряжения ферментативной системы АОС.

Наиболее демонстративны изменения при анализе содержания первичных продуктов ПОЛ в сыворотке крови (рис. 6).

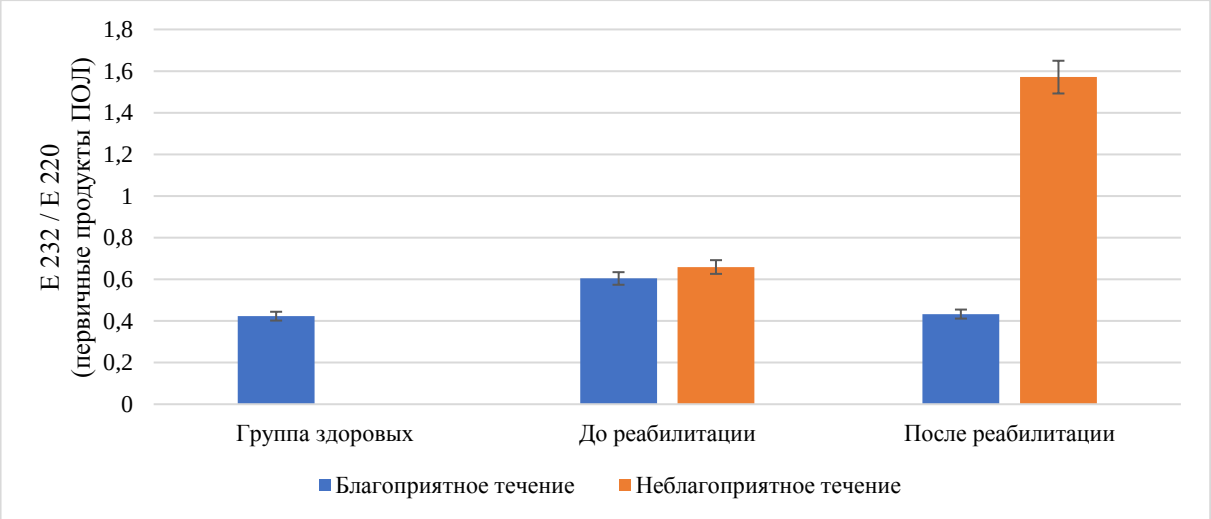


Рис. 6. Содержание в сыворотке крови первичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) у пациентов обследуемых групп

После проведенных реабилитационных мероприятий при благоприятном течении постковидного синдрома первичные продукты ПОЛ (рис. 6) снижались в 1,39 раз, а при неблагоприятном течении, наоборот, достоверно повышались в 2,39 раза ($p<0,05$). После реабилитации содержание первичных продуктов ПОЛ в сыворотке крови было значительно повышено (в 3,63 раза, $p<0,05$) у пациентов с неблагоприятным течением по сравнению с пациентами с благоприятным течением. Это сочеталось с клиническим ухудшением состояния или сохранением жалоб у пациентов с неблагоприятным течением заболевания. Данная ситуация требовала продолжения реабилитации в связи с интенсификацией у данной группы пациентов процессов липопероксидации, что и способствовало образованию и накоплению продуктов ПОЛ, инактивирующих катионные помпы, каналы, ионную проводимость, мембранные белки, ферменты, с чем может быть и связано неблагоприятное течение заболевания.

AOA1 (рис. 7) до реабилитации как при благоприятном, так и при неблагоприятном течении ПКС была достоверно снижена (в 1,61 раз, $p<0,05$). Различия исходно в группах недостоверны ($p>0,05$). После реабилитации при благоприятном течении она повышалась (в 1,57 раз, $p<0,05$), а при неблагоприятном течении достоверно снижалась (в 1,49 раз, $p<0,05$), что сопровождалось ухудшением или отсутствием улучшения состояния пациентов. После реабилитации различия в AOA1 при неблагоприятном и благоприятном течении заболевания достоверны ($p<0,05$). При благоприятном течении AOA1 выше в 2,33 раза, чем при неблагоприятном течении. Корреляционная связь между выраженностью общей астении (шкала MFI-20) и Fe2+-аскорбат-индуцированное ПОЛ E232/E220 (AOA1) у наблюдавшихся пациентов с неблагоприятным течением заболевания высокой степени отрицательная ($r=-0,764$; $p<0,005$).

Белок S100 до реабилитации (рис. 8) при благоприятном течении ПКАС достоверно превышает значения группы здоровых в 2,27 раза, а при неблагоприятном течении ПКАС – в 2,64 раза. До реабилитации содержание белка S100 в сыворотке крови при неблагоприятном течении было в 1,16 раз выше, чем при благоприятном течении. К месяцу после начала реабилитации различия в группах с благоприятным и неблагоприятным течением ПКАС становятся значимыми и достоверными: содержание белка S100 при неблагоприятном течении в 3,55 раз превышают значения группы с благоприятным течением. Направленность изменений содержания белка S100 в сыворотке крови при благоприятном и неблагоприятном течении ПКАС разная. При благоприятном течении ПКАС к месяцу реабилитации он снижается в 2,69 раза, а при неблагоприятном течении, наоборот, повышается в 1,14 раз (отличия до и после реабилитации в группе недостоверны, имеет место тенденция к нарастанию его значений). Обнаружена корреляционная связь между выраженностью общей астении (шкала MFI-20) и степенью повышения белка S100 у наблюдавшихся пациентов с неблагоприятным течением заболевания ($r=0,812$; $p<0,005$).

Выявленное на первом этапе наших исследований определение прогностического значения содержания белка S100 в сыворотке крови при благоприятном и неблагоприятном течении ПКАС побудило нас использовать в комплексах реабилитации препарат Проспекта®. Мишенью действия препарата является белок S100β, который позитивно влияет на интегративную деятельность мозга, регулирует многие фундаментальные процессы в мозге (генерация и проведение нервного импульса, синаптическая передача сигнала, стимуляция дифференцировки и пролиферации нейронов). Препарат Проспекта® повышает устойчивость тканей мозга к гипоксии и токсическим воздействиям, обладает мембрано-стабилизирующим, антиоксидантным действием, мобилизует внутриклеточные функционально сопряженные с белком S100β компенсаторные резервы нервных клеток за счет модифицирующего влияния на белок S100β. На основании этих свойств препарат был включен нами в предлагаемые реабилитационные комплексы для повышения их эффективности.

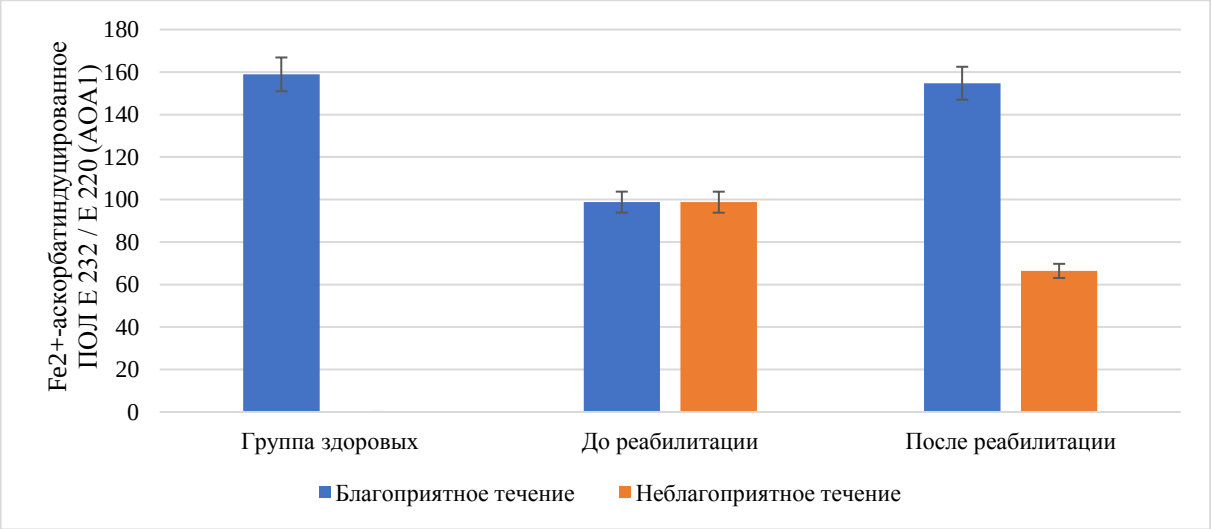


Рис. 7. Антиокислительная активность I (АОА1) сыворотки крови у пациентов обследуемых групп

Примечание: ПОЛ – перекисное окисление липидов.

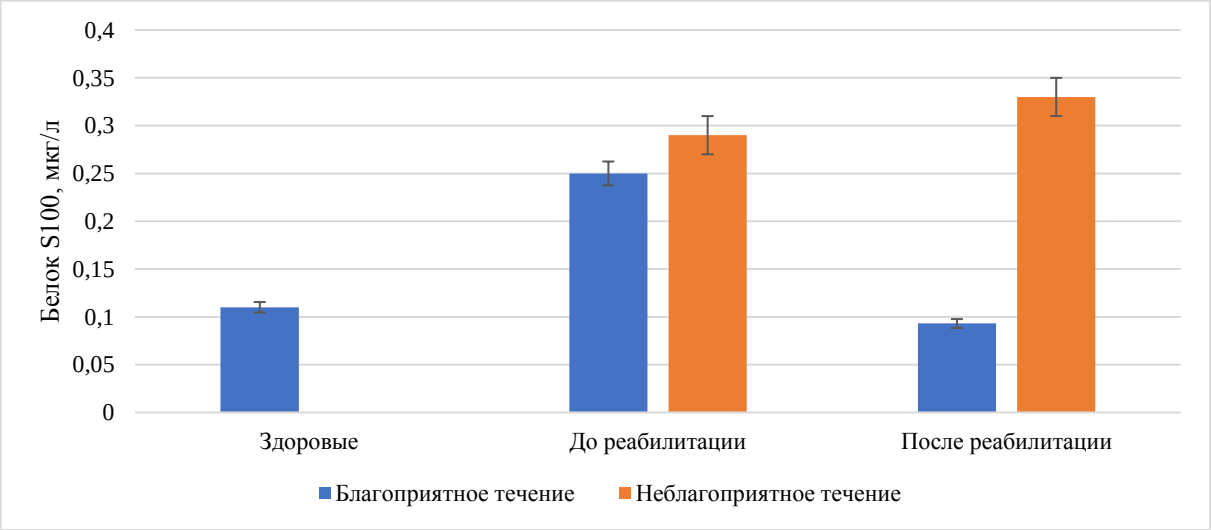


Рис. 8. Белок S100 сыворотки крови у пациентов обследуемых групп

В своей работе мы провели анализ жалоб, клинических проявлений и эффективности реабилитации у двух популяционных подгрупп: лиц с малоподвижным образом жизни и лиц, активно занимающихся на регулярной основе физической культурой. Наиболее частыми клиническими проявлениями заболевания в наших исследованиях были усталость и общая слабость (100% как в группе лиц, на регулярной основе занимающихся физической культурой, так и в группе лиц, ведущих малоподвижный образ жизни). Тревога (в 1,33 раз) и панические атаки (в 1,25 раз) встречались чаще в подгруппах лиц, ведущих малоподвижный образ жизни, чем в группе лиц, на регулярной основе занимающихся физической культурой. Депрессия также была выявлена чаще у лиц, ведущих малоподвижный образ жизни (65%), а у лиц, поддерживающих свое здоровье, в 59% случаев, но отличия в этих группах достоверными не были ($p>0,05$). Частота встречаемости головной боли, «тумана в голове», снижения памяти, тошноты, аносмии, агевзии, суставных болей и миалгий достоверных ($p>0,05$) отличий в группах не имела. Однако нарушения сна – часто встречающаяся жалоба в структуре ПКАС – выявлялись у физически малоактивных пациентов в 1,63 раз чаще в отличие от пациентов, ведущих физически активный здоровый образ жизни. Нарушение концентрации внимания, головокружения, учащенные сердцебиения на фоне непереносимости физической

нагрузки также были более выражены (в 1,27, 1,63, 1,86 и 3,5 раз соответственно) в группе лиц с малоподвижным образом жизни. При тестировании обследуемых по многомерной шкале MFI-20 показано, что выраженность общей астении до обследования достоверно не отличалась в группах ($p>0,05$), однако в группах лиц, ведущих малоподвижный образ жизни, даже при одинаковой реабилитации всегда эффект проводимых мероприятий ниже, чем у спортсменов.

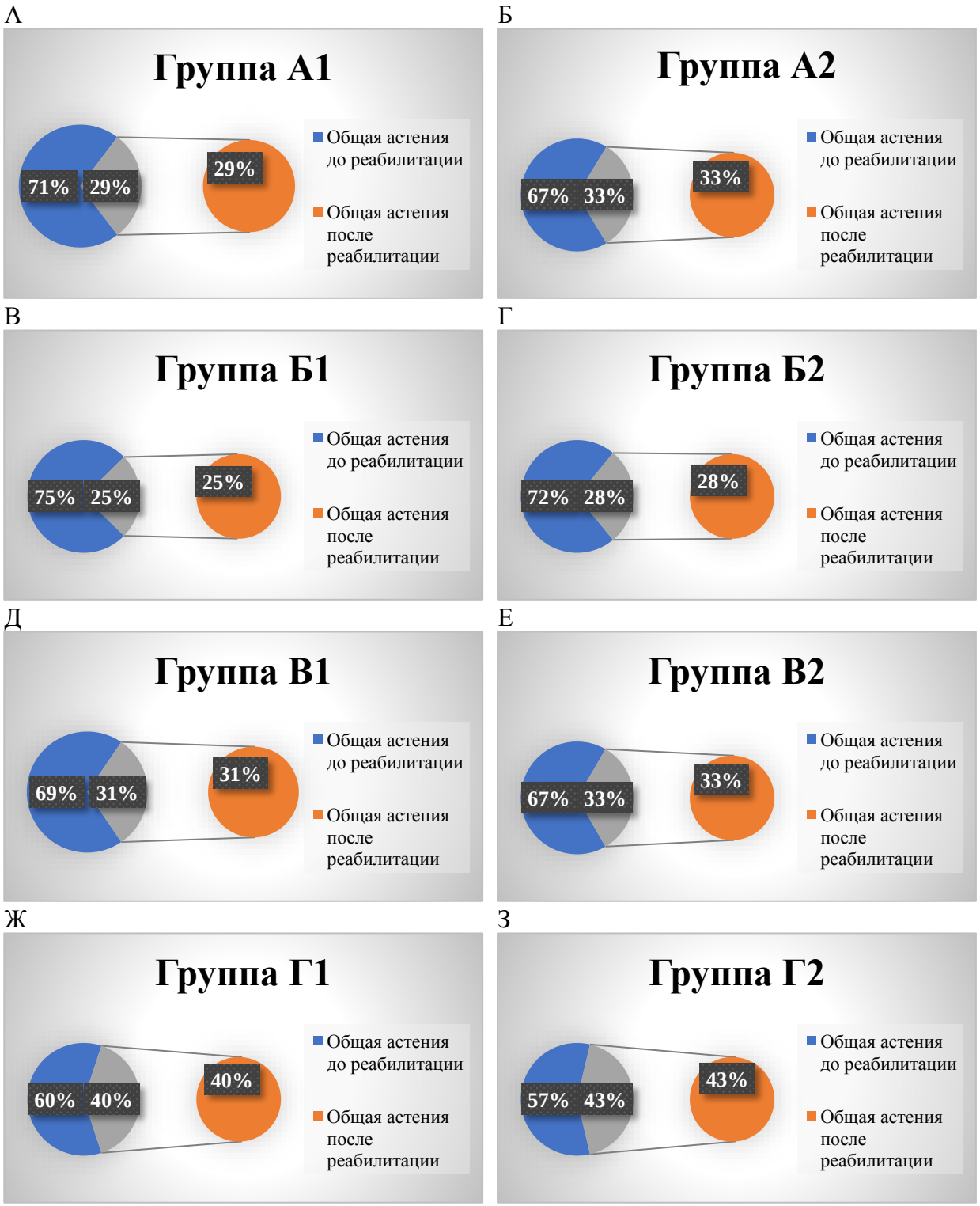


Рис. 9. Общая астения до и после реабилитации (по шкале оценки астении (MFI-20))
Примечание: А – Проспекта® + базовая реабилитация по стандарту; Б – Проспекта® + карбоник-терапия + базовая реабилитация; В – карбоник-терапия + базовая реабилитация; Г – базовая реабилитация; 1 – лица, занимающиеся физической культурой на регулярной основе; 2 – лица, ведущие малоподвижный образ жизни.

Как представлено на рисунке 9, после лечения и реабилитации общая астения достоверно (p<0,05) снижается в группе Б (подгруппах Б1 и Б2, p<0,05). Наименьшее снижение общей астении после реабилитации было в группах Г (подгруппах Г1 и Г2).

Для оценки эффективности терапии препаратом Проспекта® проводился анализ изменений среднего значения времени заполнения таблицы Шульте в секундах через 4 недели, 2 и 3 месяца лечения. В данном тесте достоверных отличий между подгруппами лиц, занимающихся физической культурой на регулярной основе, и лиц, ведущих малоподвижный образ жизни, выявлено не было, и результаты представлены по группам в зависимости от способа проводимого лечения и реабилитации. В формировании вегетососудистых проявлений постковидной астении большая роль принадлежит дистрессу, соматизации, депрессии и тревоге, а тестирование пациентов с помощью опросника 4ДДТС позволяет проанализировать их значение и динамику изменения после реабилитации и сравнить их эффективность в группах.

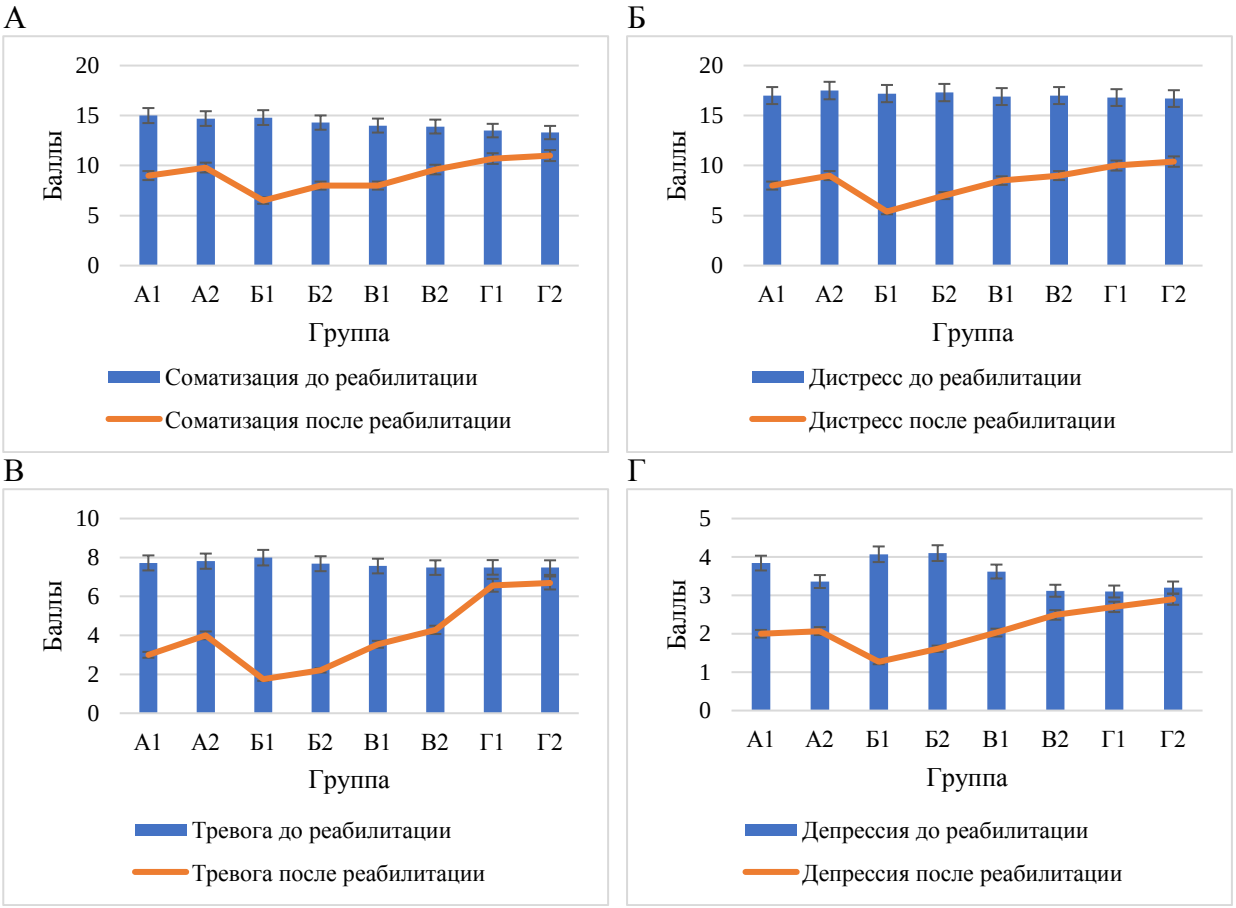


Рис. 10. Результаты тестирования в группах по опроснику «Дистресс, депрессия, тревога и соматизация» (4ДДТС)

Примечание: А – Проспекта® + базовая реабилитация по стандарту; Б – Проспекта® + карбоник-терапия + базовая реабилитация; В – карбоник-терапия + базовая реабилитация; Г – базовая реабилитация; 1 – лица, занимающиеся физической культурой на регулярной основе; 2 – лица, ведущие малоподвижный образ жизни.

Как представлено на рисунке 10, соматизация, дистресс, тревога и депрессия в результате реабилитации наиболее значительно снижаются в подгруппе Б1 (в 2,28±0,114, 3,18±0,159, 4,56±0,227 и 3,2± 0,158 раз соответственно, p<0,05). Наименьшее снижение данных показателей отмечалось в подгруппе Г2, получавших только базовую реабилитацию и ведущих малоподвижный образ жизни (в 1,209±0,06 (p<0,05), 1,605±0,079 (p<0,05), 1,118±0,05 (p<0,05), 1,103±0,054 (p>0,05) раз

соответственно). Таким образом, снижение выраженности всех доменов шкалы MFI-20 после реабилитации было более выражено в подгруппах, активно занимающихся физической культурой на регулярной основе. Из методов реабилитации наилучшие результаты получены в группе Б, где использовались совместно Проспекта® + карбоник-терапия + базовая реабилитация.

Заключение. Таким образом, исследование с проведением клинико-биохимического анализа особенностей развития благоприятного и неблагоприятного течения ПКАС позволило выявить недостаточно изученные в настоящее время биохимические маркеры, подтверждающие значительное патогенетическое значение в развитии окислительного стресса и дисбаланса в системе «ПОЛ-АОС», спровоцированного выделением медиаторов воспаления при данной вирусной инфекции и повышение мозгоспецифического Ca2+-связывающего белка S100, регулирующего фундаментальные процессы в мозге.

Исследование подтверждает, что постковидные астенические и когнитивные нарушения, возникающие вследствие повреждения нейронов головного мозга и митохондриальной дисфункции, коррелируют с уровнем повышения содержания продуктов перекисного окисления липидов и белка S100, степенью снижения антиокислительной активности сыворотки крови и обусловлены гипоксией и нарушением регуляторной функции белка S100β.

С учетом выявленных биохимических маркеров неблагоприятного течения постковидного астенического синдрома нами была проанализирована клиническая эффективность различных вариантов реабилитационных комплексов, основанных на патогенетических основах, выявленных на первом этапе исследования:

1) применение карбоник-терапии с доказанным ранее влиянием на ликвидацию дисбаланса в системе «ПОЛ-АОС»;

2) применение препарата аффинно-очищенных антител к мозгоспецифическому белку S100 (Проспекта®), повышающему устойчивость тканей мозга к гипоксии и токсическим воздействиям, обладающему мембраностабилизирующим антиоксидантным действием, мобилизующему внутриклеточные функционально сопряженные с белком S100β компенсаторные резервы нервных клеток.

Исследование предлагаемых реабилитационных комплексов продемонстрировало их клиническую эффективность, отражая положительные сдвиги адаптационно-компенсаторных реакций организма и способствуя активации системы антиоксидантной защиты клеток при повреждении. Наилучшие результаты реабилитации получены в подгруппе Б1. Реабилитация протекала с более выраженным положительным клиническим эффектом в популяционной группе пациентов, занимающихся на регулярной основе физической культурой, что подтверждает большое значение здорового образа жизни с регулярными занятиями физической культурой для развития адаптационных процессов даже при таком тяжелом вирусном заболевании, как COVID-19.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постковидный синдром: мультисистемные «дефициты» / Н.Б. Амиров, Э.И. Давлетшина, А.Г. Васильева, Р.Г. Фатыхов // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14. – № 6. – С. 94-104. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(6).94-104.

2. Особенности курации спортсменов при затяжных вариантах течения COVID-19 / Л.А. Балыкова, А.В. Жолинский, М.С. Тарасова [и др.] // Медицина экстремальных ситуаций. – 2023. – Т. 25. – № 2. – С. 41-50. DOI: 10.47183/mes.2023.021.

3. Respiratory and Psychophysical Sequelae Among Patients With COVID-19 Four Months After Hospital Discharge / M. Bellan, D. Soddu, P.E. Balbo [et al.]. // JAMA network open. − 2021. – Vol .4. – No. 1. – P. e2036142. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.36142.

4. Carod-Artal, F.J. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved / F.J. Carod-Artal // Revista de neurologia. – 2021. – Vol. 72. – No. 11. – P. 384-396. DOI: 10.33588/rn.7211.2021230.

5. Астенические расстройства в рамках постковидного синдрома / В.Э. Медведев, В.И.

Фролова, Е.В. Гушанская [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2021. – Т. 121. – № 4. – С. 152-158. DOI: 10.17116/jnevro2021121041152.
6. Дефицит электролитов на фоне новой коронавирусной инфекции и постковидного астенического синдрома / Е.Ю. Эбзеева, О.Д. Остроумова, И.Ф. Кроткова [и др.] // Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. – 2021. – Т. 5. – № 5. – С. 245-251. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-245-251.
7. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study / A. Dennis, M. Wamil, J. Alberts [et al.] // BMJ Open. – 2021. – Vol. 11. – No. 3. – P. e048391. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-048391.
8. Медицинская реабилитация при коронавирусной инфекции: новые задачи для физической и реабилитационной медицины в России / А.А. Шмонин, М.Н. Мальцева, Е.В. Мельникова [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – Т. 97. – № 3. – С. 14-21. DOI: 10.38025/2078-1962-2020-97-3-14-21.
9. Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review / M.G. Ceravolo, C. Arienti, A. de Sire [et al.] // European journal of physical and rehabilitation medicine. – 2020. – Vol. 56. – No. 5. – P. 642-651. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06501-6.
10. The Effects of a Video Intervention on Posthospitalization Pulmonary Rehabilitation Uptake. A Randomized Controlled Trial / R.E. Barker, S.E. Jones, W. Banya [et al.] // American journal of respiratory and critical care medicine. – 2020. – Vol. 201. – No. 12. – P. 1517-1524. DOI: 10.1164/rccm.201909-1878OC.
11. Реабилитация после новой коронавирусной инфекции (COVID-19): принципы и подходы / М.Г. Бубнова, А.Л. Персиянова-Дуброва, Н.П. Лямина, Д.М. Аронов // CardioСоматика. – 2020. – Т. 11. – № 4. – С. 6-14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570.
12. Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Respiratory rehabilitation committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation of COVID-19 in adults // Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi. – 2020. – Vol. 43. – No. 4 − P. 308-314. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20200228-00206.

REFERENCES

1. Amirov N.B., Davletshina E.I., Vasilieva A.G., Fatykhov R.G. Postcovid syndrome: multisystem “deficits”. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*, 2021, vol. 14, no. 6, pp. 94-104. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(6).94-104. (in Russ.)
2. Balykova L.A., Zholinsky A.V., Tarasova M.S. et al. Particularities of curation of athletes with protracted course of COVID-19. *Extreme Medicine*, 2023, vol. 25, no. 2, pp. 41-50. DOI: 10.47183/mes.2023.021. (in Russ.)
3. Bellan M., Soddu D., Balbo P.E. et al. Respiratory and Psychophysical Sequelae Among Patients With COVID-19 Four Months After Hospital Discharge. *JAMA network open*, 2021, vol. 4, no. 1, p. e2036142. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.36142.
4. Carod-Artal F.J. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Revista de neurologia*, 2021, vol. 72, no. 11, pp. 384-396. DOI: 10.33588/rn.7211.2021230.
5. Medvedev V.E., Frolova V.I., Gushanskaya E.V. et al. Astenic disorders within the framework of post-COVID syndrome. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*, 2021, vol. 121, no. 4, pp. 152-158. DOI: 10.17116/jnevro2021121041152. (in Russ.)
6. Ebzeeva E.Yu., Ostroumova O.D., Krotkova I.F., Mironova E.V., Romanovskiy R.R. Electrolyte deficiency after the novel coronavirus infection and post-COVID asthenia. *Russian Medical Inquiry*, 2021, vol. 5, no. 5, pp. 245-251. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-245-251. (in Russ.)
7. Dennis A., Wamil M., Alberts J. et al. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open*, 2021, vol. 11, no. 3, p. e048391. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-048391.
8. Shmonin A.A., Maltseva M.N., Melnikova E.V. et al. Medical rehabilitation for coronavirus infection: new challenges for physical and rehabilitation medicine in Russia. *Bulletin of rehabilitation medicine*, 2020, vol. 97, no. 3, pp. 14-21. DOI: 10.38025/2078-1962-2020-97-3-14-21. (in Russ.)
9. Ceravolo M.G., Arienti C., de Sire A. et al. Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 2020, vol. 56, no. 5, pp. 642-651. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06501-6.
10. Barker R.E., Jones S.E., Banya W. et al. The Effects of a Video Intervention on Posthospitalization Pulmonary Rehabilitation Uptake. A Randomized Controlled Trial. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2020, vol. 201, no. 12, pp. 1517-1524. DOI: 10.1164/rccm.201909-1878OC.
11. Bubnova M.G., Persiyanova-Dubrova A.L., Lyamina N.P., Aronov D.M. Rehabilitation after new coronavirus infection (COVID-19): principles and approaches. *CardioSomatics*, 2020, vol. 11, no. 4, pp. 6-14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570. (in Russ.)

12. Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Respiratory rehabilitation committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation of COVID-19 in adults. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*, 2020, vol. 43, no. 4, pp. 308-314. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20200228-00206.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Роман Михайлович Малевич – соискатель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: malevich775@inbox.ru.
Дина Борисовна Сумная – доктор медицинских наук, профессор, врач-невролог, ООО «СОНАР», Центр нейромышечной стабилизации; ведущий научный сотрудник НИИ ОС; профессор кафедры биохимии, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: sumniyd@mail.ru.
Евгений Витальевич Быков – доктор медицинских наук, профессор, руководитель подразделения НИИ ОС. профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: bev58@yandex.ru.
Ирина Валерьевна Николаева – врач ультразвуковой диагностики, ООО «СОНАР», соискатель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: IrinkaMed@yandex.ru.
Антон Александрович Кинзерский – кандидат медицинских наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, невролог Центра нейромышечной стабилизации, Челябинск, e-mail: antkinz@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Roman M. Malevich – Degree Candidate of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: malevich775@inbox.ru.
Dina B. Sumnaya – Doctor of Medical Sciences, Professor, Neurologist, SONAR LLC, Center for Neuromuscular Stabilization; Leading Researcher of the Olympic Sports Research Institute, Professor of the Department of Biochemistry, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: sumniyd@mail.ru.
Evgeny V. Bykov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Olympic Sports Research Institute, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: bev58@yandex.ru.
Irina V. Nikolaeva – Ultrasound Diagnostician, SONAR LLC; Degree Candidate of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: IrinkaMed@yandex.ru.
Anton A. Kinzersky – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture; Neurologist of the Center for Neuromuscular Stabilization, Chelyabinsk, e-mail: antkinz@yandex.ru.

Для цитирования: Совершенствование программы реабилитации спортсменов молодого возраста с постковидным астеническим синдромом / Р.М. Малевич, Д.Б. Сумная, Е.В. Быков [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_31

For citation: Malevich R.M., Sumnaya D.B., Bykov E.V., Nikolaeva I.V., Kinzersky A.A. Improving the rehabilitation program for young athletes with post-COVID asthenic syndrome. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_31