Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_32
УДК 769:61 + 615.8

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_32
UDC 769:61 + 615.8

# ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ С ПАНИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ

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

**Аннотация.** ***Введение.*** В статье представлены обзор и анализ терапевтической эффективности нефармакологических подходов к коррекции панических расстройств у спортсменов. ***Методы.*** Обследовано 128 спортсменов с паническими расстройствами. Для диагностики и реабилитации использовался лечебно-диагностический комплекс «Карбоник», проводились исследование церебральной гемодинамики и тестирование по шкале тревоги и депрессии. ***Результаты.*** При использовании в реабилитации комплекса «Карбоник» выявлены снижение выраженности тревоги и депрессии, уменьшение частоты приступов панических атак, купирование мышечно-тонических и гипервентиляционных проявлений, восстановление венозного оттока. ***Заключение.*** Доказана эффективность немедикаментозного подхода к реабилитации спортсменов с паническими расстройствами.
**Ключевые слова:** панические атаки, спортсмены, немедикаментозная реабилитация, дыхательные техники, карбоник-терапия.

# THERAPEUTIC EFFECTIVENESS OF NON-DRUG REHABILITATION METHODS FOR ATHLETES WITH PANIC DISORDERS

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

**Abstract.** ***Introduction.*** This article presents a review and analysis of the therapeutic efficacy of non-drug approaches to the panic disorder treatment in athletes. ***Methods.*** A total of 128 athletes with panic disorder were examined. We used the Carbonic treatment and diagnostic complex for diagnosis and rehabilitation. Cerebral hemodynamics were assessed, and testing was performed using the Hospital Anxiety and Depression Scale. ***Results.*** The use of the Carbonic complex in rehabilitation has resulted in a reduction in anxiety and depression levels, reduction in the frequency of panic attacks, relief of muscle tone and hyperventilation symptoms, and restoration of venous outflow. ***Conclusion.*** The effectiveness of a non-drug approach to the rehabilitation of athletes with panic disorders has been proven.
**Keywords:** panic attacks, athletes, non-drug rehabilitation, breathing techniques, Carbonic therapy.

**Введение.** В современном спорте высших достижений проблема психического здоровья атлетов выходит на первый план. Панические атаки (ПА) представляют собой серьезное препятствие для реализации спортивного потенциала, приводя к снижению результатов и преждевременному завершению карьеры. В условиях жестких антидопинговых ограничений особую актуальность приобретают немедикаментозные методы реабилитации [1]. Паническая атака – это внезапный эпизод интенсивного страха, сопровождающийся соматическими симптомами (тахикардия, ощущение нехватки воздуха, головокружение, тремор), который возникает непредсказуемо и достигает пика в течение нескольких минут [1]. Для спортсмена, чья профессиональная деятельность связана с пиковыми физическими и психоэмоциональными нагрузками, возникновение ПА может стать катастрофой. Ситуация усугубляется тем, что физиологические симптомы интенсивной тренировки или соревнования (одышка, учащенное

сердцебиение) могут выступать триггерами, запускающими порочный круг паники [3].

Возникновение ПА у спортсменов редко связано с каким-то одним фактором. Как правило, имеет место сочетание психологических и физиологических предпосылок. Психологические триггеры часто кроются в системе значимых отношений – с тренером, родителями, командой. Страх не оправдать ожидания, боязнь оценки и «позора» поражения создают хроническое перенапряжение [3]. Психотерапевтическая практика показывает, что нередко корни панических реакций уходят в детские психотравмы, актуализирующиеся в стрессовой ситуации соревнований. Физиологический аспект связан с дисрегуляцией вегетативной нервной системы. Хронический стресс приводит к истощению адаптационных резервов, нарушению церебральной гемодинамики и формированию гипервентиляционного синдрома, который является ключевым звеном в патогенезе ПА [4]. Современные подходы к немедикаментозной коррекции панических атак у спортсменов можно разделить на две основные группы: коррекция функционального состояния (телесные практики) и инновационные аппаратные методы [5-8].

*Телесно-ориентированные и регуляторные техники.* Данные методы направлены на разрыв порочного круга «симптом-страх-усиление симптома» через управление физиологическими процессами.

1. Прогрессивная мышечная релаксация по Джекобсону. Эта техника учит спортсмена различать напряжение и расслабление. Путем попеременного напряжения различных групп мышц с последующим их расслаблением достигается состояние глубокой релаксации, которое несовместимо с тревогой. Включение этой практики в ежедневный тренировочный процесс повышает стрессоустойчивость [9, 10].

2. Физическая активность как экспозиция. Парадоксальным образом сама физическая нагрузка может стать методом лечения. Исследование бразильских ученых показало, что интервальные спринтерские упражнения снижают тяжесть симптомов паники на 36%. Проживая пугающие телесные ощущения (сердцебиение, одышку) в безопасном и контролируемом контексте тренировки, мозг переоценивает эти сигналы как неопасные, снижая тревогу ожидания [12].

*Инновационные и аппаратные методы.* Современная наука предлагает методы, позволяющие «перенастроить» физиологические системы организма на немедикаментозной основе.

1. Интервальные гиперкапнически-гипоксические тренировки. Использование лечебно-диагностического комплекса (ЛДК) «Карбоник» позволяет проводить интервальные гипоксические тренировки в контролируемом режиме. Физиологическое обоснование применения данного метода базируется на феномене перекрестной адаптации. ПА тесно коррелируют с синдромом вегетативной дисрегуляции, проявляющимся, в частности, церебральной венозной дисфункцией и нарушением реактивности кардиореспираторной системы на гиперкапнию. Контролируемое воздействие гиперкапнии (повышенного содержания углекислого газа) и гипоксии (сниженного содержания кислорода) во время тренировок служит мощным стимулом для мобилизации функциональных резервов организма [12-15].

2. Фасциальные манипуляции. Работа с фасциями (соединительнотканными оболочками мышц) позволяет снять хронические мышечные блоки и «зажимы», которые формируются у спортсменов в ответ на хронический стресс и являются телесным коррелятом тревоги. Восстановление нормального тонуса мышц способствует общей физической и психологической релаксации [17].

Традиционная фармакотерапия панических расстройств, включающая назначение антидепрессантов и транквилизаторов, часто сопряжена с рисками для спортивной карьеры [18]. Во-первых, это возможные побочные эффекты, снижающие физическую работоспособность (сонливость, заторможенность). Во-вторых, многие психотропные препараты входят в списки запрещенных Всемирным антидопинговым агентством или требуют оформления сложных разрешений на терапевтическое использование [19, 20]. В связи с этим поиск и научное обоснование эффективных немедикаментозных

стратегий реабилитации спортсменов с паническими атаками являются приоритетными задачами спортивной медицины и психологии.

Цель исследования – сравнить терапевтическую эффективность немедикаментозных методов реабилитации спортсменов с паническими расстройствами.

**Методы и организация исследования.** Обследование проводилось на базе научно-исследовательского отдела Обществ с ограниченной ответственностью «Клиника профессора Кинзерского», «СОНАР», «Центр Нейромышечной Стабилизации» города Челябинска, а также на кафедрах биохимии, спортивной медицины и физической реабилитации Научно-исследовательского института Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры».

В исследовании приняли участие 128 спортсменов с паническими расстройствами в молодом возрасте по классификации Всемирной организации здоровья (ВОЗ) – 18-44 лет. Исследование являлось открытым рандомизированным контролируемым проспективным.

*Критериями включения* в исследуемые группы были:

1) Наличие установленного психотерапевтом (психиатром) диагноза МКБ-10 «Паническое расстройство» (F41.0) для всех пациентов исследуемых групп.

2) Пациенты молодого возраста по классификации ВОЗ (18-44 лет).

*Критериями исключения* из основной группы были:

1) Острые соматические и инфекционные заболевания, хронические заболевания в стадии обострения;

2) Органическое поражение центральной нервной системы, в том числе опухолевого, посттравматического, сосудистого, инфекционного характера;

3) Заболевания иммуноаллергического характера, сахарный диабет;

4) Индивидуальная непереносимость недостатка кислорода и избытка углекислого газа.

Спортсменов разделили на четыре группы:

Группа А – спортсмены, получавшие лечение панических атак медикаментозно + миорелаксацию по Джекобсону + массаж (n=32).

Группа Б – спортсмены, получавшие карбоник-терапию + миорелаксацию по Джекобсону; (n=32)

Группа В – спортсмены, получавшие лечение с применением фасциальных манипуляций + миорелаксацию по Джекобсону; (n=32)

Группа Г – спортсмены, получавшие лечение с применением фасциальных манипуляций + миорелаксацию по Джекобсону + дыхательные тренировки на комплексе «Карбоник» (n=32).

Группу сравнения (контроль) составили здоровые лица соответствующего возраста (n=25).

Все спортсмены обследованы в сроки до лечения, через 14 дней и четыре недели после начала наблюдения.

*Клинические методы исследования.* Всех спортсменов осматривали невролог, психотерапевт, клинический психолог и реабилитолог. Пациентам проводились оценка общего соматического и вертеброневрологического статуса, детальное исследование состояния мышечно-фасциального комплекса шейного отдела позвоночника для выявления асимметрии мышц с болезненными участками напряжения.

Клиническим психологом проводилась диагностика при помощи ряда психодиагностических тестов, одним из которых была Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), которая широко используется для оценки тревоги и депрессии в общемедицинской практике. Обработка результатов заключалась в подсчете баллов по каждой из субшкал. Весь опросник состоит из 14 утверждений, каждому из которых соответствуют 4 варианта ответа, отражающие выраженность признака и кодирующиеся по нарастанию тяжести симптома от 0 (отсутствие признака) до 3 (максимальная выраженность признака). При интерпретации результатов учитывается суммарный показатель по каждой из субшкал, при этом можно выделить три области его значений: 0-7 баллов – норма (отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и депрессии); 8-10

баллов – сублинически выраженная тревога или депрессия соответственно; выше 11 баллов – клинически выраженная тревога или депрессия.

*Инструментальные методы исследования.* Всем спортсменам до и после реабилитации проводились исследования показателей церебральной гемодинамики (транскраниальное дуплексное сканирование (ТКДС), расширенное с пробами метаболической направленности), ультразвуковое исследование сосудов шеи с поворотными пробами в сегментах V2 и V4 позвоночных артерий, ультразвуковое исследование шейного отдела позвоночника по стандартным методикам.

После проведения ТКДС с пациентом проводилась беседа об ЛДК «Карбоник»: устройство и принцип действия, основные показания и противопоказания, возможные побочные эффекты, какие положительные результаты хотим получить при его применении (его эффективность).

Далее мы подключали ЛДК «Карбоник», содержащий блок управления с газоанализатором, электропривод заслонки, узел разделения воздушных потоков к персональному компьютеру. С помощью программного обеспечения автоматически учитывается состояние организма при тренировках, задаются необходимые программы тренировок, обеспечивается их автоматическое выполнение при помощи биологической обратной связи (рис. 1).

Затем мы проводили «пробные тренировки» по 2-3 минуты в ознакомительных целях, после чего приступали к тестированию, в которое входило: определение цереброваскулярной реактивности мозговых сосудов на гиперкапнию; оценка кардиоваскулярной реактивности; подбор индивидуального режима тренировок с учетом газоанализа альвеолярного (выдыхаемого) воздуха.

Оценка цереброваскулярной реактивности на гиперкапнию проводилась в положении пациента лежа на спине. Перед началом исследования регистрировалась исходная средняя по времени максимальной скорости кровотока (TAMX) и индекса резистентности (RI) в средней мозговой (СМА) и/или в других интракраниальных артериях – передней мозговой (ПМА), задней мозговой (ЗМА), позвоночной (ПА), основной артериях (ОА) методом ТКДС.



Рис. 1. Лечебно-диагностический комплекс «Карбоник»

В режиме «Тестирование цереброваскулярной реактивности» программа осуществляла оценку цереброваскулярной реактивности на гиперкапнию, что позволяло оценить диапазон вазомоторной реактивности (рис. 2). Перед началом исследования было необходимо отсоединить узел газоанализа от прибора и спокойно дышать через него не менее 10 секунд для установления исходной концентрации $CO_2$.

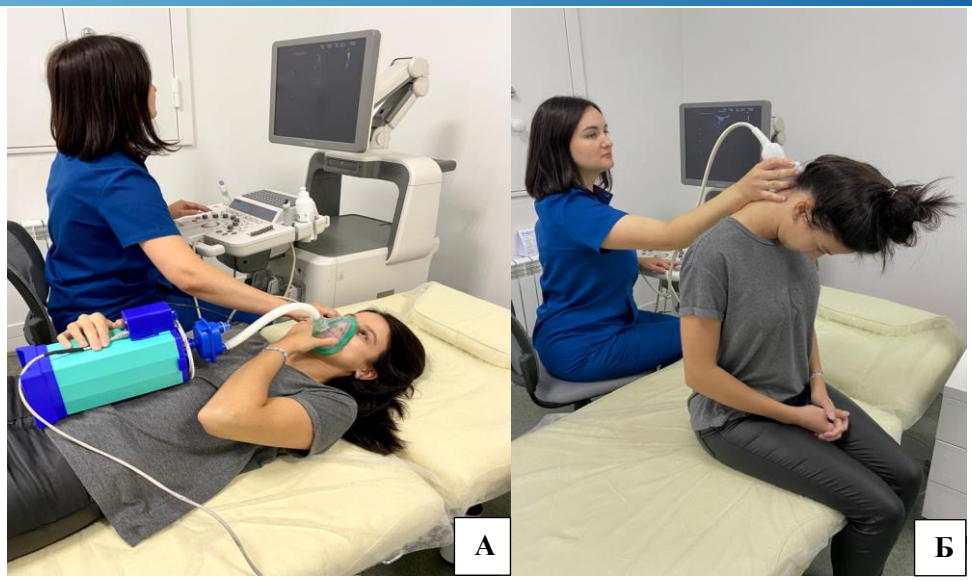



Рис. 2. Проведение тестирования цереброваскулярной реактивности (А)
и исследование шейного отдела позвоночника (Б)

Сразу после начала исследования присоединялся узел газоанализа к прибору, обследуемый продолжал дышать через него до появления сообщения об окончании исследования. На мониторе отображались текущее время тестирования и концентрация углекислого газа в выдыхаемом воздухе (в % и мм рт. ст.). Также оценивались TAMX и RI на 15 и на 60 секундах пробы. После завершения тестирования в программу вносили полученные значения вышеуказанных показателей в соответствующие поля, и она рассчитывала индексы сосудистой мозговой реактивности. Индексы рассчитывались автоматически при введении всех запрашиваемых программой параметров: «Индекс реактивности на гиперкапнию» (VRhyperCO2), «Коэффициент относительной реактивности» (CRR), «Показатель резерва вазодилатации» (RV).

После этого в карте пациента выбирали подпункт «Кардиоваскулярная реактивность», измеряли АД (артериальное давление) и ЧСС (частота сердечных сокращений), полученные показатели заносили в соответствующие поля информационного окна, затем пациент надевал маску. Исследование продолжалось в течение 1 минуты, затем показатели АД и ЧСС, измеренные сразу после окончания исследования, вносили в информационное окно, сигнализирующее об окончании исследования, только затем пациент прекращал дышать через прибор (рис. 3). Тест помогает оценить резервы кардиореспираторной системы, аэробные возможности и уровень адаптации к физическим нагрузкам. Программа выносит заключение о состоянии кардиоваскулярной реактивности на углекислый газ.

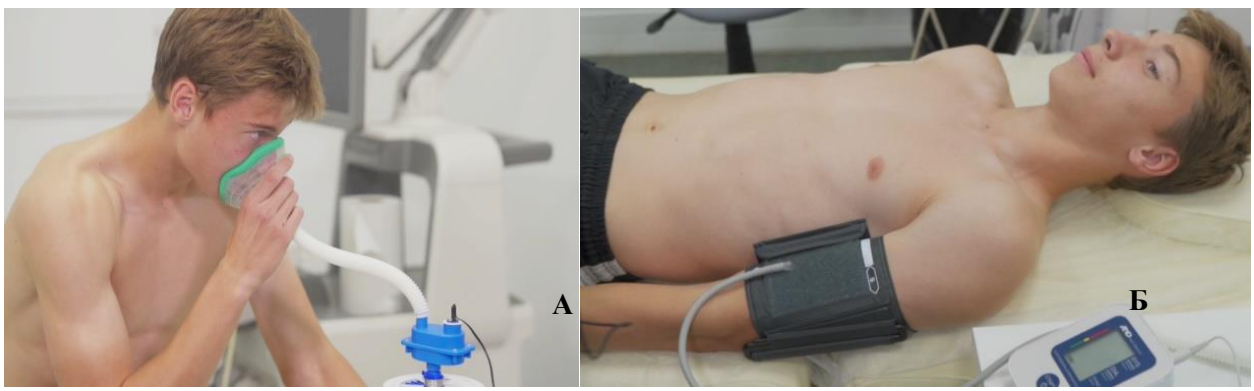



Рис. 3. Проведение тестирования кардиоваскулярной реактивности на гиперкапнию:
А – дыхание через маску; Б – измерение артериального давления
и частоты сердечных сокращений

После этого, опираясь на данные газообмена и функционального состояния, всем пациентам подбирался индивидуальный режим дыхательных тренировок на комплексе «Карбоник».

Подбор режима тренировок состоял из двух этапов. На первом этапе пациента просили дышать 1 минуту в спокойном ритме через узел газоанализа, отсоединенный от корпуса прибора с заслонкой. Программа автоматически определяла исходное состояние респираторной функции, то есть исходную концентрацию $O_2$ и $CO_2$, и выносила первичную рекомендацию для выбора режима тренировки из трех интегрированных вариантов («Лечебный», «Профилактический», «Спортивный»).

Затем корпус прибора присоединяли к узлу газоанализатора с заслонкой (пациент не прерывал дыхание) и начинали второй этап, на котором программа определяла оптимальное положение заслонки (500-1000 мл) для достижения пациентом эффективной концентрации $CO_2$ и выносила заключение по режиму тренировки.

Продолжительность второго этапа исследования составляла не более 3 минут. Исследование завершалось досрочно после того, как пациенту удавалось удерживать концентрацию $CO_2$ в пределах заданного диапазона не менее 30 секунд. При этом в заключение выносилось положение заслонки, на котором удерживалась концентрация $CO_2$ в качестве рекомендуемого для тренировок на дыхательном комплексе.

*Методы статистического анализа.* Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием пакета прикладных статистических программ SPSS, версия 21. Сравнение проводилось с использованием U-критерия Манна-Уитни. Данные представлялись в виде медианы, 1-го и 3-го квартилей (Me [Q1; Q3]), минимального (Min) и максимального (Max) значений. Вычислялся показатель линейной корреляционной связи Пирсона (r). Различия оценивали как статистически значимые при $p<0,05$. Различия расценивали как тенденцию к достоверному при $0,05<p<0,1$.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Включение в программу реабилитации спортсменов комплекса, сочетающего фасциальные манипуляции, методику прогрессивной мышечной релаксации по Джекобсону и гиперкапнически-гипоксические тренировки на аппарате «Карбоник», продемонстрировало высокую эффективность.

Таблица 1

Индекс резистентности (RI) в позвоночных артериях в интракраниальном сегменте (V4) у спортсменов исследуемых групп до и после реабилитации

| № | RI | M±σ | Min | Max | Me [Q1; Q3] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Группа контроля (норма) | 0,56±0,05 | 0,5 | 0,6 | 0,55 [0,51; 0,59] |
| 2 | А до | 0,45±0,02 | 0,43 | 0,47 | 0,45 [0,44; 0,46] |
| 3 | А после | 0,46±0,02 | 0,43 | 0,47 | 0,46 [0,44; 0,46] |
| 4 | Б до | 0,45±0,02 | 0,43 | 0,47 | 0,45 [0,44; 0,46] |
| 5 | Б после | 0,54±0,03*#** | 0,51 | 0,57 | 0,54 [0,52; 0,56] |
| 6 | В до | 0,45±0,02 | 0,43 | 0,47 | 0,45 [0,44; 0,46] |
| 7 | В после | 0,49±0,02*** | 0,47 | 0,51 | 0,49 [0,48; 0,5] |
| 8 | Г до | 0,45±0,02 | 0,43 | 0,47 | 0,45 [0,44; 0,46] |
| 9 | Г после | 0,55±0,03*#** | 0,52 | 0,58 | 0,55 [0,53; 0,57] |
| P | $P_{4-5}$=0,001; $P_{6-7}$=0,05; $P_{8-9}$=0,0001; $P_{1-5}$=0,001; $P_{1-7}$=0,05; $P_{1-9}$=0,0001; $P_{-9}$=0,0001; $P_{5-7}$=0,001; $P_{7-9}$=0,0001 | | | | |

Примечание: RI выражен в виде десятичной дроби от (0 до 1), показывает степень сопротивления стенок кровеносных сосудов току крови. А, Б, В, Г – исследуемые группы: А – медикаментозно + миорелаксация + массаж, Б – карбоник-терапия + миорелаксация, В – фасциальные манипуляции + миорелаксация, Г – фасциальные манипуляции + миорелаксация + дыхательные тренировки на комплексе «Карбоник»; * – отличия между группами с исходным уровнем ($p<0,05$); # – отличия между исследуемыми группами после реабилитации ($p<0,05$); ** – отличия между группами после реабилитации и группой контроля ($p<0,05$).

Исходные показатели транскраниального дуплексного сканирования во всех группах соответствовали нормоскоростному дистоническому кровотоку с явлениями гипотонуса в вертебробазилярном бассейне. До реабилитации RI был достоверно ($p<0,05$) снижен во всех исследуемых группах в сравнении с группой контроля идентичного возраста (нормой): в группе А – в 1,24 раз, в группе Б – в 1,24 раз, в группе В – в 1,24 раз, в группе Г – в 1,24 раз (табл. 1).

При этом различия индекса резистентности в группах А, Б, В, Г до лечения между собой были недостоверны ($p>0,05$).

После завершения реабилитационных мероприятий зафиксировано достоверное ($p<0,05$) повышение индекса резистентности в группах Б, В и Г в 1,2, в 1,09 и в 1,22 раз ($p<0,05$) соответственно. В группе А достоверного повышения RI (в 1,02 раз) получено не было ($p<0,05$).

Достижение норморезистентных параметров кровотока, характерных для физиологической нормы, отмечено исключительно в группах Б и Г, где применялся метод гиперкапнически-гипоксических тренировок на аппарате «Карбоник».

По данным ультразвуковой допплерографии до реабилитации у обследованных регистрировалось асимметричное увеличение линейной скорости кровотока (ЛСК) в вене Розенталя, достигавшее 26 см/с, что свидетельствовало о затруднении венозного оттока по глубокой венозной системе, а также полнокровие краевых венозных синусов, указывая на наличие венозной дисгемии. При ультразвуковой допплерографии венозных отделов позвоночных артерий в сегменте V2 исходно выявлялась флебэктазия, сопровождавшаяся повышением скорости кровотока в позвоночных и яремных венах более 30 и 70 см/с во всех исследуемых группах (А, Б, В, Г).

Соматический статус оценивался посредством ультрасонографии шейного отдела позвоночника, которая исходно демонстрировала асимметрию глубоких (3-й и 4-й слои) прецеребральных мышц и грудино-ключично-сосцевидных мышц, при котором отмечался преимущественно односторонний гипертонус (табл. 2).

Исходно до реабилитации различия ЛСК в вене Розенталя, яремных и позвоночных венах в группах А, Б, В, Г между собой были недостоверны ($p>0,05$). После завершения реабилитационных мероприятий зафиксировано достоверное ($p<0,05$) снижение ЛСК в вене Розенталя в группах В и Г в 1,3 и в 1,7 раз ($p<0,05$), снижение ЛСК в яремных венах в группах В и Г в 2,2 и 2,5 раза ($p<0,05$), снижение ЛСК в позвоночных венах в группах В и Г в 2,5 и 3 раза ($p<0,05$) соответственно в сравнении с исходными показателями. В группе А и Б достоверного снижения ЛСК (в 1,02 и 1,1 раз) получено не было ($p>0,05$).

Также мы отметили достоверное снижение показателей кровотока в вене Розенталя в группе Б в 1,2 раз ($p<0,05$) в сравнении с группой А, в группе В – в 1,2 раз ($p<0,05$) в сравнении с группой А, в группе Г – в 1,6 и 1,3 раз ($p<0,05$) в сравнении с группой А, Б и В.

После реабилитации в яремных венах отметили достоверное снижение показателей кровотока в группе В в 1,8 и 2 раза ($p<0,05$) в сравнении с группами Б и А соответственно, в группе Г достоверного снижения кровотока не выявлено ($p>0,05$).

При динамическом наблюдении после реабилитации в позвоночных венах мы отметили достоверное снижение показателей кровотока: в группе В – в 2 и 3 раза ($p<0,05$) в сравнении с группой Б и А соответственно, в группе Г – в 2,5-3 раза ($p<0,05$) в группе Б и А соответственно и в 1,5 раз ($p<0,05$) в сравнении с группой В.

После завершения реабилитационного курса в вене Розенталя было зафиксировано частичное восстановление показателей ЛСК в группе В, тогда как в группе Г отмечена полная нормализация венозного оттока в сравнении с группой контроля. Также зарегистрировано отсутствие полнокровия краевых венозных синусов в группах Б, В и Г, где применялись фасциальные и дыхательные методики. По завершении реабилитации в группах В и Г признаков мышечной асимметрии и локального гипертонуса не обнаружено, что свидетельствует о нормализации нейромоторного аппарата шейной области.

Таблица 2

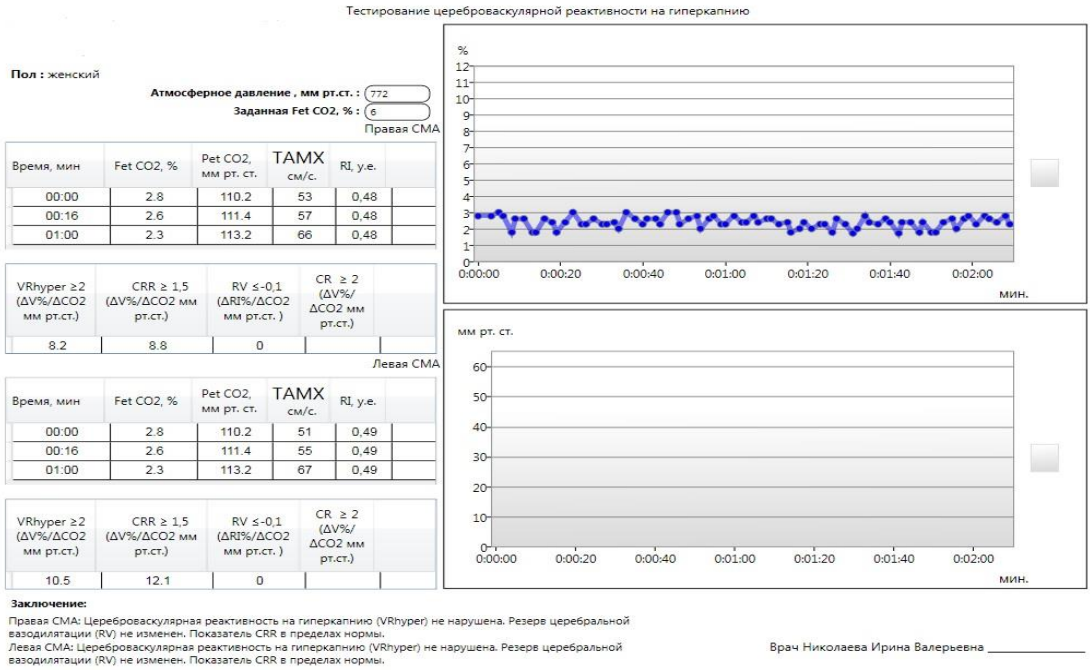
Динамика показателей церебральной гемодинамики и мышечно-фасциального комплекса шейного отдела позвоночника до и после реабилитации в исследуемых группах, M±σ, см/с

| Показатели | Группа | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | А | | Б | | В | | Г | | Конт-роль |
| | До | После | До | После | До | После | До | После | 9 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Мышечная асимметрия прекраниальных мышц (3 и 4 слой) | + | + | + | + | + | – | + | – | – |
| Мышечная асимметрия ГКСМ | + | + | + | + | + | – | + | – | – |
| Полнокровие краевых венозных синусов | + | + | + | – | + | – | + | – | – |
| Вена Розенталя справа ЛСК см/с | 25± 1,25 | 24± 1,1 | 23± 1,15 | 20± 1,0# | 26± 1,3 | 20± 1,0*# | 25± 1,25 | 15± 0,75*#** | 15± 0,75 |
| $P_0$ | $P_2$-$P_4$=0,05; $P_2$-$P_6$=0,05; $P_2$-$P_8$=0,02; $P_4$-$P_8$=0,05; $P_4$-$P_9$=0,041; $P_5$-$P_6$=0,05; $P_6$-$P_8$=0,015; $P_7$-$P_8$=0,013; $P_8$-$P_9$=0,001. | | | | | | | | |
| Яремные вены ЛСК см/с справа | 85± 4,25 | 80± 4 | 78± 3,9 | 71± 3,55 | 89± 4,45 | 40± 2*#** | 88± 4,44 | 35± 1,75*#** | 34± 1,7 |
| $P_{01}$ | $P_2$-$P_6$=0,015; $P_2$-$P_8$=0,001; $P_4$-$P_6$=0,023; $P_4$-$P_8$=0,015; $P_4$-$P_9$=0,015; $P_5$-$P_6$=0,014; $P_6$-$P_9$=0,05; $P_7$-$P_8$=0,001; $P_8$-$P_9$=0,001. | | | | | | | | |
| Позвоночные вены ЛСК см/с справа | 43± 2,15 | 42± 2,10 | 47± 2,35 | 30± 1,5 | 35± 1,75 | 14± 0,7*#** | 36± 1,8 | 12± 0,6*#** | 11± 0,55 |
| $P_{02}$ | $P_2$-$P_6$=0,0001; $P_2$-$P_8$=0,0001; $P_4$-$P_6$=0,023; $P_4$-$P_8$=0,002; $P_5$-$P_6$=0,016; $P_6$-$P_9$=0,013; $P_7$-$P_8$=0,001; $P_8$-$P_9$=0,001. | | | | | | | | |
| Позвоночные вены ЛСК см/с слева | 35± 1,75 | 33± 1,65 | 38± 1,9 | 32± 1,6 | 33± 1,65 | 15± 1,65*#** | 35± 1,75 | 10± 0,5*#** | 10± 0,5 |
| $P_{03}$ | $P_2$-$P_6$=0,0001; $P_2$-$P_8$=0,0001; $P_4$-$P_6$=0,013; $P_4$-$P_8$=0,002; $P_5$-$P_6$=0,016; $P_6$-$P_8$=0,05; $P_6$-$P_9$=0,013; $P_7$-$P_8$=0,001; $P_8$-$P_9$=0,001. | | | | | | | | |

Примечание: + – наличие показателя; – – отсутствие показателя; ГКСМ – грудино-ключично-сосцевидная мышца; ЛСК – линейная скорость кровотока; А, Б, В, Г – исследуемые группы: А – медикаментозно + миорелаксация + массаж, Б – карбоник-терапия + миорелаксация, В – фасциальные манипуляции + миорелаксация, Г – фасциальные манипуляции + миорелаксация + дыхательные тренировки на комплексе «Карбоник»; $P_0$ – показатели достоверности в вене Розенталя справа; $P_{01}$ – показатели достоверности в яремной вене справа; $P_{02}$ – показатели достоверности в позвоночной вене справа; $P_{03}$ – показатели достоверности в позвоночной вене слева; * – отличия между группами с исходным уровнем ($p<0,05$); # – отличия между исследуемыми группами после реабилитации ($p<0,05$); ** – отличия между группами после реабилитации и группой контроля ($p<0,05$).

В ходе функциональных проб нарушений «истинной» цереброваскулярной реактивности (Vrhyper) в ответ на гиперкапническую нагрузку выявлено не было (рис. 4).

Положительная коррекция показателей кардиоваскулярной реактивности зафиксирована в группах Б и Г, в протокол реабилитации которых были включены дыхательные тренировки с использованием комплекса «Карбоник». Полученные данные позволяют предположить, что гипоксически-гиперкапнические воздействия способствуют снижению гиперчувствительности хеморецепторов и восстановлению адекватной вегетативной регуляции (рис. 5).


Тестирование цереброваскулярной реактивности на гиперкапнию

Пол : женский

Атмосферное давление , мм рт.ст. : 772

Заданная Fet CO2, % : 6

Правая СМА

| Время, мин | Fet CO2, % | Pet CO2, мм рт. ст. | TAMX см/с. | RI, у.е. |
|---|---|---|---|---|
| 00:00 | 2.8 | 110.2 | 53 | 0,48 |
| 00:16 | 2.6 | 111.4 | 57 | 0,48 |
| 01:00 | 2.3 | 113.2 | 66 | 0.48 |

| VRhyper ≥2 (ΔV%/ΔCO2 мм рт.ст.) | CRR ≥ 1,5 (ΔV%/ΔCO2 мм рт.ст.) | RV ≤-0,1 (ΔRI%/ΔCO2 мм рт.ст. ) | CR ≥ 2 (ΔV%/ ΔCO2 мм рт.ст.) |
|---|---|---|---|
| 8.2 | 8.8 | 0 | |

Левая СМА

| Время, мин | Fet CO2, % | Pet CO2, мм рт. ст. | TAMX см/с. | RI, у.е. |
|---|---|---|---|---|
| 00:00 | 2.8 | 110.2 | 51 | 0,49 |
| 00:16 | 2.6 | 111.4 | 55 | 0,49 |
| 01:00 | 2.3 | 113.2 | 67 | 0,49 |

| VRhyper ≥2 (ΔV%/ΔCO2 мм рт.ст.) | CRR ≥ 1,5 (ΔV%/ΔCO2 мм рт.ст.) | RV ≤-0,1 (ΔRI%/ΔCO2 мм рт.ст. ) | CR ≥ 2 (ΔV%/ ΔCO2 мм рт.ст.) |
|---|---|---|---|
| 10.5 | 12.1 | 0 | |



Заключение:

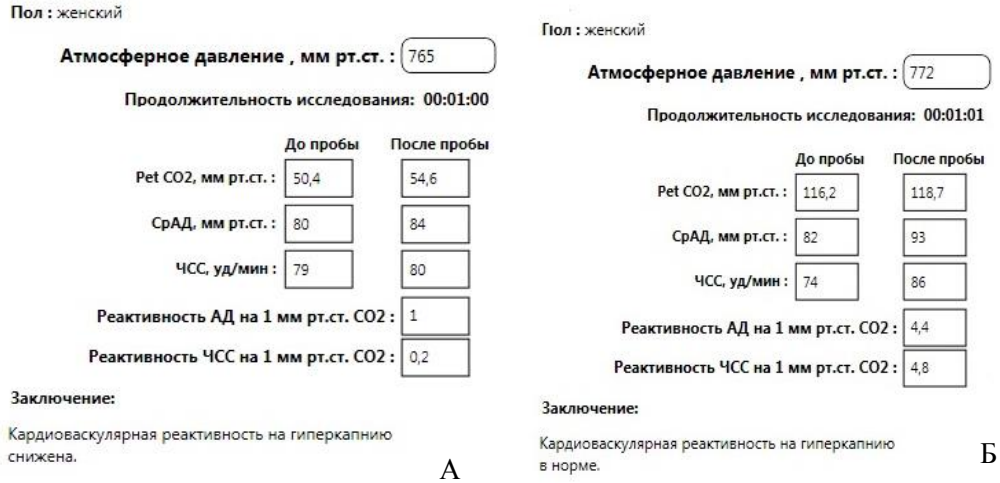
Правая СМА: Цереброваскулярная реактивность на гиперкапнию (VRhyper) не нарушена. Резерв церебральной вазодилятации (RV) не изменен. Показатель CRR в пределах нормы.

Левая СМА: Цереброваскулярная реактивность на гиперкапнию (VRhyper) не нарушена. Резерв церебральной вазодилятации (RV) не изменен. Показатель CRR в пределах нормы.

Врач Николаева Ирина Валерьевна _____

Рис. 4. Показатели нормальной цереброваскулярной реактивности на гиперкапнию (комплекс «Карбоник»)

Примечание: $FetCO_2$ – конечная экспираторная концентрация углекислого газа; $PetCO_2$ – парциальное давление углекислого газа; TAMX – средняя по времени максимальная скорость кровотока; RI – индекс сосудистого сопротивления в артерии; VRhyper – индекс реактивности на гиперкапнию; CRR – коэффициент относительной реактивности; RV – показатель резерва вазодилатации; CR – коэффициент реактивности мозговых артерий; СМА – средняя мозговая артерия.


Пол : женский

Атмосферное давление , мм рт.ст. : 765

Продолжительность исследования: 00:01:00

| | До пробы | После пробы |
|---|---|---|
| Pet CO2, мм рт.ст. : | 50,4 | 54,6 |
| СрАД, мм рт.ст. : | 80 | 84 |
| ЧСС, уд/мин : | 79 | 80 |
| Реактивность АД на 1 мм рт.ст. CO2 : | | 1 |
| Реактивность ЧСС на 1 мм рт.ст. CO2 : | | 0,2 |

Заключение:

Кардиоваскулярная реактивность на гиперкапнию снижена.

А

Пол : женский

Атмосферное давление , мм рт.ст. : 772

Продолжительность исследования: 00:01:01

| | До пробы | После пробы |
|---|---|---|
| Pet CO2, мм рт.ст. : | 116,2 | 118,7 |
| СрАД, мм рт.ст. : | 82 | 93 |
| ЧСС, уд/мин : | 74 | 86 |
| Реактивность АД на 1 мм рт.ст. CO2 : | | 4,4 |
| Реактивность ЧСС на 1 мм рт.ст. CO2 : | | 4,8 |

Заключение:

Кардиоваскулярная реактивность на гиперкапнию в норме.

Б

Рис. 5. Заключение о кардиоваскулярной реактивности до (А) и после (Б) реабилитации

Примечание: $PetCO_2$ – парциальное давление углекислого газа; СрАД – среднее артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; АД – артериальное давление.

Анализ исходных данных, полученных в ходе индивидуального подбора режима тренировок, выявил во всех группах нестабильность газового гомеостаза, характеризующуюся преобладанием гипокапнии и нормоксии в альвеолярном воздухе (рис. 6). Данное состояние расценивалось как проявление гипервентиляционного синдрома и по данным индивидуального подбора режима тренировок рекомендован режим тренировок «Лечебный».

После завершения реабилитационных мероприятий коррекция гипервентиляционных нарушений зафиксирована только в группах Б и Г, в программу которых были интегрированы гиперкапнически-гипоксические дыхательные тренировки (табл. 3).

До реабилитации $FetCO_2$ был достоверно ($p<0,05$) снижен во всех исследуемых группах в сравнении с группой контроля идентичного возраста (нормой): в группе А – в 1,9 раз, в группе Б – в 1,86 раз, в группе В – в 1,9 раз, в группе Г – в 2 раза. При этом различия индекса резистентности в группах А, Б, В, Г до лечения между собой были недостоверны ($p>0,05$).

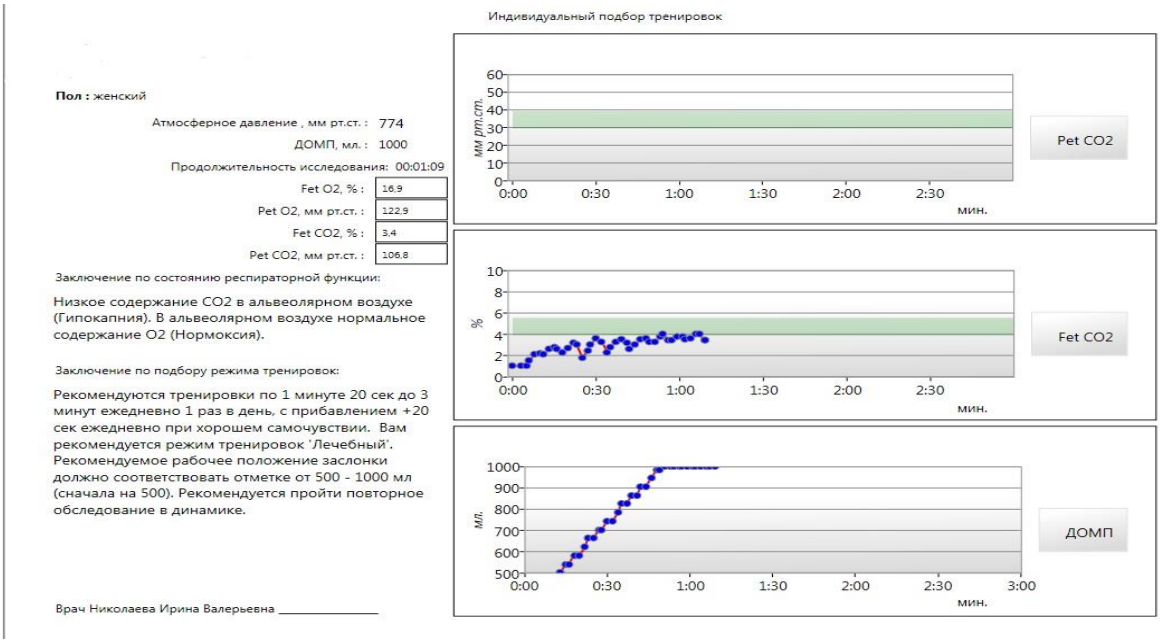



Рис. 6. Заключение по состоянию респираторной функции с подбором индивидуального режима тренировок на комплексе «Карбоник»

Примечание: ДОМП – дыхательный объем мертвого пространства; $FetO_2$ – конечная экспираторная концентрация кислорода; $PetO_2$ – парциальное давление кислорода; $FetCO_2$ – конечная экспираторная концентрация углекислого газа; $PetCO_2$ – парциальное давление углекислого газа.

Таблица 3

Показатели $FetCO_2$ альвеолярного (выдыхаемого) воздуха в исследуемых группах до и после реабилитации, vol %

| № | $FetCO_2$ | M±σ | Min | Max | Me [Q1; Q3] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Группа контроля (здоровые) | 5,5±0,5 | 5 | 6 | 5,5 [5,1; 5,9] |
| 2 | А до | 2,85±1,35 | 1,5 | 4,2 | 2,9 [1,9; 3,9] |
| 3 | А после | 2,9±1,4 | 1,4 | 4,3 | 3,0 [1,7; 4,0] |
| 4 | Б до | 2,95±1,55 | 1,5 | 4,4 | 3,1 [1,8; 3,8] |
| 5 | Б после | 4,85±0,35*#** | 4,5 | 5,2 | 4,9 [4,7; 5,0] |
| 6 | В до | 2,85±1,35 | 1,5 | 4,2 | 2,9 [1,9; 3,9] |
| 7 | В после | 2,9±1,4 | 1,4 | 4,3 | 3,0 [1,7; 4,0] |
| 8 | Г до | 2,75±1,45 | 1,3 | 4,2 | 2,8 [1,6; 3,9] |
| 9 | Г после | 5,35±0,45*#** | 4,9 | 5,8 | 5,4 [5,0; 5,7] |
| P | $P_{4-5}$=0,001; $P_{6-7}$=0,05; $P_{8-9}$=0,0001; $P_{1-5}$=0,001; $P_{1-7}$=0,05; $P_{1-9}$=0,0001; $P_{-9}$=0,0001; $P_{5-7}$=0,001; $P_{7-9}$=0,0001 | | | | |

Примечание: $FetCO_2$ – конечная экспираторная концентрация углекислого газа; А, Б, В, Г – исследуемые группы: А – медикаментозно + миорелаксация + массаж, Б – карбоник-терапия + миорелаксация, В – фасциальные манипуляции + миорелаксация, Г – фасциальные манипуляции + миорелаксация + дыхательные тренировки на комплексе «Карбоник»; * – отличия между группами с исходным уровнем ($p<0,05$); # – отличия между исследуемыми группами после реабилитации ($p<0,05$); ** – отличия между группами после реабилитации и группой контроля ($p<0,05$).

После завершения реабилитационных мероприятий зафиксировано достоверное ($p<0,05$) повышение уровня $FetCO_2$ в группах Б и Г в 1,6 и в 1,95 раз ($p<0,05$) соответственно в сравнении с исходными показателями. В группе А и В достоверного повышения $FetCO_2$ (в 1,02 раз) получено не было ($p<0,05$). Также мы отметили достоверное повышение $FetCO_2$ в группе Г в 1,1 раз ($p<0,05$) в сравнении с группой Б. Данное состояние в группах Б и Г расценивалось как купирование гипервентиляционного синдрома с большим преобладанием в группе Г, в которой применялся комплекс реабилитационных мероприятий (рис. 7).

После реабилитации по данным индивидуального подбора режима тренировок рекомендован режим тренировок «Профилактический».

Оценка по HADS до терапии (рис. 8) показала высокий уровень психоэмоционального дистресса (>11 баллов) во всех группах, указывая на клинически значимую тревогу.

Мы отметили статистически значимое ($p<0,05$) повышение уровня тревоги у спортсменов всех групп в 3-3,2 раза в сравнении с группой контроля (рис. 8). При этом различия между группами А, Б, В и Г не достоверны до лечения ($p>0,05$). По окончании реабилитации средние показатели части шкалы достоверно снизились в 1,75 раз (группа В), что свидетельствовало о субклинически выраженном (8-10 баллов) уровне тревожности; в 2,1 (группа Б) и 3,75 раза (группа Г) ($p<0,05$), что свидетельствовало об отсутствии достоверно выраженных симптомов тревоги (0-7 баллов – норма); в 1,1 раз в группе А ($p>0,05$) достоверного снижения получено не было. Наиболее достоверное снижение показателей шкалы наблюдалось в группе Г, в которой применялся комплекс реабилитационных мероприятий.

Также мы отметили статистически значимое ($p<0,05$) повышение уровня депрессии у спортсменов всех групп в 4-4,5 раза в сравнении с группой контроля (рис. 9), что свидетельствовало о субклинически выраженном (8-10 баллов) уровне депрессии (рис. 9).

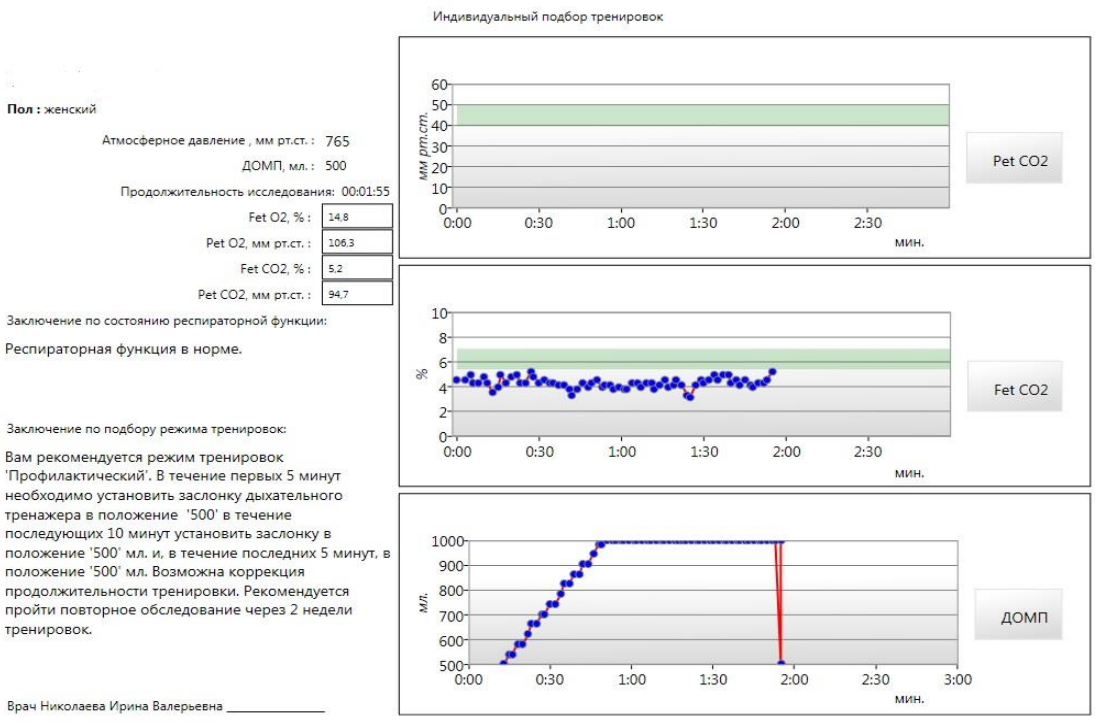



Рис. 7. Показатели газового гомеостаза в альвеолярном воздухе после реабилитации в исследуемых группах

Примечание: ДОМП – дыхательный объем мертвого пространства; $FetO_2$ – конечная экспираторная концентрация кислорода; $PetO_2$ – парциальное давление кислорода; $FetCO_2$ – конечная экспираторная концентрация углекислого газа; $PetCO_2$ – парциальное давление углекислого газа.

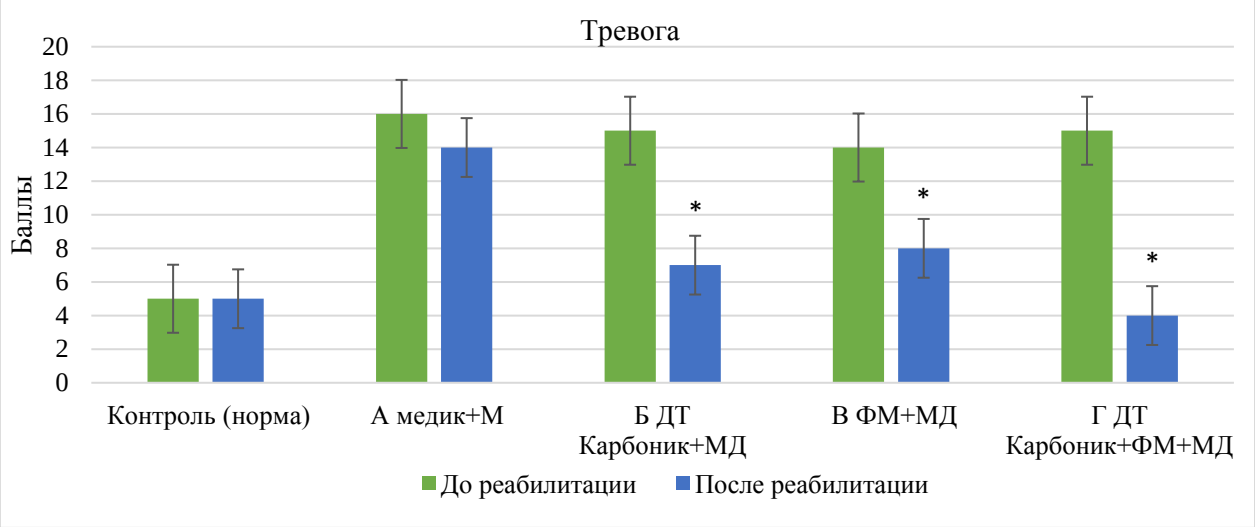



Рис. 8. Выраженность тревоги по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS) до и после реабилитации в исследуемых группах

Примечание: М – массаж; ДТ – дыхательные тренировки; МД – миорелаксация по Джейкобсону; ФМ – фасциальные манипуляции; * – отличия в сравнении с группой контроля (здоровыми) ($p<0,05$).

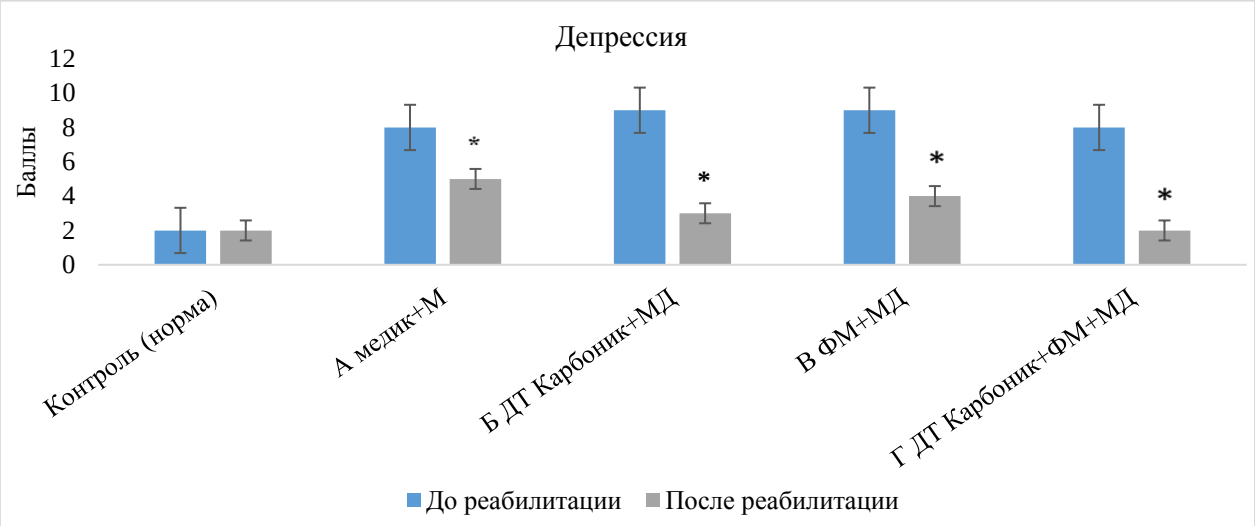



Рис. 9. Выраженность депрессии по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS) до и после реабилитации в исследуемых группах

Примечание: М – массаж; ДТ – дыхательные тренировки; МД – миорелаксация по Джейкобсону; ФМ – фасциальные манипуляции; * – отличия в сравнении с группой контроля (здоровыми) ($p<0,05$).

При этом различия между группами А, Б, В и Г не достоверны до лечения ($p>0,05$). После реабилитации показатели шкалы достоверно снизились во всех группах: в 1,6 раз (группа А), в 3 раза (группа Б), в 2,25 раза (группа В) и 4 раза (группа Г) ($p<0,05$), с наиболее выраженной динамикой снижения в группе Б, В и Г, где применялись дыхательные тренировки на комплексе «Карбоник», миорелаксация по Джейкобсону, фасциальные манипуляции и комплекс реабилитационных мероприятий.

**Заключение.** Немедикаментозная реабилитация спортсменов с паническими атаками представляет собой процесс, который должен строиться на принципах комплексного и индивидуального подходов, учитывающих особенности психоэмоционального статуса и физической подготовки каждого спортсмена. Эффективность дыхательных техник по Джейкобсону подтверждается достаточной доказательной базой и позволяет рассматривать их как базовый навык саморегуляции, целесообразно

включенный в ежедневный тренировочный процесс. Особого внимания заслуживают аппаратные методы, в частности гиперкапническо-гипоксические тренировки, которые направлены на постепенное повышение толерантности организма к изменениям газового состава крови, таким образом способствуя купированию панических состояний и гипервентиляционного синдрома за счет стабилизации дыхательного ритма.

По результатам проведенного исследования установлено, что гиперкапническо-гипоксические тренировки, выполняемые в контролируемом режиме с использованием ЛДК «Карбоник», оказывают положительное влияние на психоэмоциональный статус и функциональное состояние организма. Данные опросников свидетельствуют о снижении выраженности тревоги и депрессии, уменьшении частоты возникновения панических атак, а дозированные воздействия гипоксии и гиперкапнии запускают каскад адаптивных реакций в виде нормализации чувствительности периферических хеморецепторов, направленных на повышение устойчивости дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем, эффективно «тренируя» организм к противостоянию экстремальным и стрессогенным нагрузкам. Также включение в состав реабилитационного комплекса фасциальных манипуляций способствует улучшению гемодинамики и восстановлению венозного оттока в каротидном и вертебробазилярном бассейнах, нормализуя кровоснабжение головного мозга, что является важнейшим условием стабилизации вегетативной нервной системы и снижения уровня тревожности. Указанные эффекты способствуют улучшению переносимости физической нагрузки и увеличению общей резистентности организма, что особенно важно для спортсменов с паническими расстройствами, чья профессиональная деятельность сопряжена с хроническим психоэмоциональным и физическим стрессом.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Проблемы допинга в современном спорте : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Г.С. Маль, Т.А. Денисюк, Т.В. Недуруева [и др.]. – Курск: КГМУ, 2022. – 94 с.
2. Панические атаки / А.М. Вейн, Г.М. Дюкова, О.В. Воробьева, А.Б. Данилов. – Москва : «Эйдос Медиа», 2004. – 403 с.
3. Влияние карбоник-терапии при панических расстройствах на церебральную гемодинамику / И.В. Николаева, Д.Б. Сумная, В.А. Садова, М.В. Кулешова // Мануальная терапия. – 2020. – № 1-2(77-78). – 13 с.
4. Жигулин, Е.И. Немедикаментозная коррекция аффективных расстройств у нейрососудистых пациентов / Е.И. Жигулин, В.А. Куташов, О.В. Ульянова // Центральный научный вестник. – 2018. – Т. 3. – № 5(46). – С. 13-14.
5. Куликов, В.П. Цереброваскулярная и кардиоваскулярная $CO_2$-реактивность в патогенезе артериальной гипертензии / В.П. Куликов, Д.В. Кузнецова, А.Н. Заря // Артериальная гипертензия. – 2017. – Т. 23. – № 5. – С. 433-446.
6. Белова, А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / А.Н. Белова, О.Н. Щепетова. – Москва : Антидор, 2002. – 439 с.
7. Немедикаментозные способы коррекции краниo-цервикального миофасциального болевого синдрома и деформации стоп / А.В. Болдин, Л.Г. Агасаров, М.А Тардов, И.В. Шахабов // Традиционная медицина. – 2016. – № 2(45). – С. 15-19.
8. Косарева, Д.Д. Фасциальные манипуляции в реабилитации тревожных расстройств с цервикальным мышечно-тоническим синдромом : дис. … канд. мед. наук : специальность 14.03.11 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» / Дарья Дмитриевна Косарева. – Челябинск, 2021. – 157 с.
9. Патент № 2783493 C2 Российская Федерация, МПК A61M 16/12, A61H 1/00, A61B 8/06. Способ реабилитации больных с паническими атаками / И.В. Николаева, Д.Б. Сумная, М.О. Косарев [и др.]; заявитель и патентообладатель ООО «СОНАР». – № 2021133941; заявл. 22.11.2021; опубл. 14.11.2022.
10. Немедикаментозные методы восстановления спортивной работоспособности / И.В. Николаева, М.В. Кулешова, Д.Б. Сумная [и др.] // Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины : сборник трудов VI Международного научно-практического конгресса VITA REHAB WEEK, 10-11 октября 2023 г. – Екатеринбург: УГУФК, 2023. – С. 135-147.
11. Немедикаментозные способы реабилитации спортсменов и пациентов с паническими расстройствами / И.В. Николаева, Д.Б. Сумная, Е.В. Быков [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. –

2025. – Т. 25. – № 3. – С. 168-177. DOI: 10.14529/hsm250321.
12. Агаджанян, Н.А. Проблемы восстановления дыхательного гомеостаза при гипер- и гипокапнических состояниях: реабилитационные стратегии и их физиологическое обоснование / Н.А. Агаджанян, Э.А. Дейнека // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – № 2(30). – С.4-8.
13. Интервальные гипоксически-гипероксические тренировки в реабилитации спортсменов с синдромом хронической перетренированности / О.С. Глазачев, А.В. Смоленский, Е.Н. Дудник [и др.] // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 2(74). – С. 19-25.
14. Косарев, М.О. Реабилитация пациентов со стенозирующими поражениями брахиоцефальных сосудов с использованием гиперкапнически-гипоксических тренировок и фасциальных манипуляций : дис. ... канд. мед. наук : специальность 3.1.33 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки)» / Максим Олегович Косарев. – Челябинск, 2023. – 234 с.
15. Изменение показателей церебральной гемодинамики и липидной пероксидации у спортсменов под влиянием гиперкапнически гипоксических тренировок на дыхательном тренажере / М.В. Кулешова, И.В. Николаева, Е.В. Быков [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – № 4(5). – С. 45-52.
16. Патент № 2383361 С2 Российская Федерация, МПК A61G 10/00. Устройство для создания дозированной гиперкапнической гипоксии / В.П. Куликов, О.Н. Кандауров, А.Г. Беспалов, Н.Н. Якушев. – № 2008100456 ; заявл. 09.01.2008 ; опубл. 10.03.2010.
17. Фасциальные манипуляции при цервикальном мышечно-тоническом синдроме / Д.Б. Сумная, Е.В. Быков, А.А. Кинзерский [и др.] // Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины : Матер. IV Междунар. конг. Vita Rehab Week, посвященного 50-летию Урал ГУФК, Екатеринбург, 13-14 октября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный университет физической культуры, 2020. – С. 177-184.
18. Фармакологическое сопровождение спортсменов в современном спорте высших достижений / В.В. Яковлев, А.С. Петряев, М.В. Ребриев, Р.К. Алиев // Актуальные проблемы оздоровительной и адаптивной культуры и спорта. Вопросы организации образовательного процесса в вузе с учетом опыта СВО: Материалы межвузовской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25 апреля 2025 года. – СПб: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2025. – С. 225-229.
19. Кириллов, Н.А. Проблема применения анаболиков спортсменами / Н.А. Кириллов, А.Р. Габдрахманов, Т.И. Сафаргалин // Наука и технологии: перспективы развития и применения: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 29 мая 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2023. – С. 200-204.
20. Курбетдинова, З.Р. Гипоксически – гиперкапническая тренировка в расширении адаптационных резервов боксеров 20 лет / З.Р. Курбетдинова, А.Г. Ластовецкий, Е.Н. Минина // Проблемы физкультурного образования: концептуальные основы и научные инновации : сборник научных трудов V Международного научного конгресса, 28-30 мая 2018 г. – Симферополь: ИП Бровко А.А., 2018. – С. 313-317.

**REFERENCES**

1. Doping issues in modern sports. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. Lipatov V.A., ed. Kursk: KSMU, 2022. 94 p. (in Russ.)
2. Vein A.M. et al. Panic Attacks. Moscow, 2004. pp. 20-389. (in Russ.)
3. Nikolaeva I.V. et al.The effect of carbonic therapy on cerebral hemodynamics in case of panic disorders. *The Manual Therapy Journal*, 2020, no. 1-2(77-78), pp. 13-20. (in Russ.)
4. Zhigulin E.I., Kutashov V.A., Ulyanova O.V. Non-administrative correction of affective disorders in neurosocoid patients. *Central Science Bulletin*, 2018, vol. 3, no. 5(46), pp. 13-14. (in Russ.)
5. Kulikov V.P., Kuznetsova D.V., Zarya A.N. Cerebrovascular and cardiovascular $CO_2$-reactivity in the pathogenesis of arterial hypertension. *"Arterial'naya Gipertenziya" ("Arterial Hypertension"),* 2017, vol. 23, no. 5, pp. 433-446. (in Russ.)
6. Belova A.N., Shchepetova O.N. Scales, tests, and questionnaires in medical rehabilitation. Moscow: Antidor, 2002. 440 p. (in Russ.)
7. Boldin A.V. et al. Manual therapy and individual foot orthotics for the correction of myofascial pain syndrome. *Traditional Medicine*, 2016, no. 2(45), pp. 15-19. (in Russ.)
8. Kosareva D.D. Fascial manipulations in the rehabilitation of anxiety disorders with cervical muscular-tonic syndrome: an author's dissertation, 2021. 157 p. (in Russ.)
9. Nikolaeva I.V., Sumnaya D.B. et al. Method for the rehabilitation of patients with panic attacks: Patient for invention RU 2783493 C2, 2022. (in Russ.)
10. Nikolaeva I.V., Kuleshova M.V., Sumnaya D.B. et al. Non-drug methods for restoring sports performance. Modern Technologies and Equipment for Medical Rehabilitation, Spa Treatment and Sports Medicine: collection of the VI International Scientific and Practical Congress VITA REHAB WEEK (October 10-11, 2023). Ekaterinburg: Ural State University of Physical Culture, 2023. pp. 135-147. (in Russ.)
11. Nikolaeva I.V., Sumnaya D.B., Bykov E.V. et al. Non-pharmacological rehabilitation for athletes and patients with panic. *Human. Sport. Medicine*, 2025, vol. 25, no. 3, pp. 168-177. DOI: 10.14529/hsm250321. (in Russ.)
12. Agadzhanyan N.A., Deineka E.A. Problems of restoration of respiratory homeostasis in hyper- and hypocapnic states: rehabilitation strategies and their

physiological basis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 2009, no. 2, pp. 4-8. (in Russ.)
13. Glazachev O.S., Smolensky A.V., Dudnik E.N. et al. Periodic hypoxic-hyperoxic training in the rehabilitation of sportsmen with the chronic hyper-training syndrome (a pilot study). *Therapeutic exercise and sports medicine*, 2010, no. 2(74), pp. 19-24. (in Russ.)
14. Kosarev M.O. Rehabilitation of patients with stenotic lesions of the brachiocephalic vessels using hypercapnic-hypoxic training and fascial manipulations: an author's dissertation. Chelyabinsk, 2022. 234 p. (in Russ.)
15. Kuleshova M.V. et al. Changes in cerebral hemodynamics and lipid peroxidation parameters in athletes under the influence of hypercapnic-hypoxic training on a breathing simulator. *Modern Issues in Biomedicine*, 2018, vol. 2(4), pp. 45-52. (in Russ.)
16. Kulikov V. P. et al. Device for creating dosed hypoxic hypercapnia. Patent for invention RU 2383361 C2, 2010. (in Russ.)
17. Sumnaya D.B., Bykov E.V., Kinzersky A.A. et al. Fascial manipulations in cervical muscular-tonic syndrome. Modern technologies and equipment for medical rehabilitation, spa treatment and sports medicine: Proceedings of the IV International Congress Vita Rehab Week, dedicated to the 50th anniversary of the Ural State University of Physical Education, Ekaterinburg, October 13-14, 2020. Ekaterinburg: Ural State University of Physical Education, 2020. pp. 177-184. (in Russ.)
18. Yakovlev V.V., Petryaev A.S., Rebriev M.V., Aliyev R.K. Pharmacological support of athletes in modern high-performance sport. Actual problems of health and adaptive culture and sports. Issues of organizing the educational process at a university taking into account the experience of the SVO: Proceedings of the interuniversity scientific and practical conference, St. Petersburg, April 25, 2025. St. Petersburg: Military Medical Academy named after S.M. Kirov, 2025. pp. 225-229. (in Russ.)
19. Kirillov N.A., Gabdrakhmanov A.R., Safargalin T.I. The problem of the use of anabolic steroids by athletes. Science and Technology: Prospects For Development and Application: Collection of articles from the IV International Scientific and Practical Conference, Petrozavodsk, May 29, 2023. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science", 2023. pp. 200-204. (in Russ.)
20. Kurbetdinova Z.R., Lastovetsky A.G., Minina E.N. Hypoxic-hypercapnic training in expanding the adaptation reserves of 20-year-old boxers. V International Scientific Congress "Problems of Physical Education Education: Conceptual Foundations and Scientific Innovations": collection of scientific papers, (May 28-30, 2018). Simferopol: IP Brovko A.A., 2018. pp. 313-317. (in Russ.)

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**
**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.
**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.
**Марина Валерьевна Кулешова** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: treneva_marina@mail.ru.
**Антон Александрович Кинзерский** – кандидат медицинских наук, невролог, Центр нейромышечной стабилизации; доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: antkinz@yandex.ru.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**
**Irina V. Nikolaeva** – Ultrasound Diagnostician, SONAR LLC; Applicant of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: IrinkaMed@yandex.ru.
**Dina B. Sumnaya** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Neurologist, SONAR LLC, Center for Neuromuscular Stabilization; Leading Researcher of the Scientific Research Institute of Olympic Sports, Professor of the Department of Biochemistry, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: sumniyd@mail.ru.
**Marina V. Kuleshova** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biochemistry, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: treneva_marina@mail.ru.
**Anton A. Kinzersky** – Candidate of Medical Sciences, Neurologist, Center for Neuromuscular Stabilization; Associate Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: antkinz@yandex.ru.

**Для цитирования:** Терапевтическая эффективность немедикаментозных методов реабилитации спортсменов с паническими расстройствами / И.В. Николаева, Д.Б. Сумная, М.В. Кулешова, А.А. Кинзерский // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_32

**For citation:** Nikolaeva I.V., Sumnaya D.B., Kuleshova M.V., Kinzersky A.A. Therapeutic effectiveness of non-drug rehabilitation methods for athletes with panic disorders. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_32