



ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ИНДИВИДУАЛЬНО ПОБРАННЫЕ ИНТЕРВАЛЬНЫЕ АКВАТРИНОВКИ В СОЧЕТАНИИ С РЕЛАКСАЦИОННЫМИ ТРЕНИНГАМИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Т.А. КНЯЗЕВА *, И.А. ГРИШЕЧКИНА *, М.Ю. ЯКОВЛЕВ **, Л.Г. АГАСАРОВ **,
Л.А. МАРЧЕНКОВА *, О.Г. МАКАРОВА *, С.Д. КОПЛИК *, А.Д. ФЕСЮН *

* *Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, ул. Новый Арбат, д.32, г. Москва, 121199, Россия,*

** *Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 4, г. Москва, 119435, Россия*

Аннотация. *Цель исследования* – изучить эффективность и безопасность усовершенствованной программы реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, стабильной стенокардией I-II функционального класса, включающей индивидуально подобранные интервальные акватренировки в бассейне с пресной водой в сочетании с релаксационными тренингами в виртуальной реальности в сравнительном аспекте с широко используемой программой реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца с целью оценки влияния на толерантность к физическим нагрузкам и качество жизни пациентов. **Материал и методы исследования.** В 2023 году на базе ЛРКЦ «Юдино» – НКФ ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России было проведено клиническое сравнительное интервенционное исследование 58 пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца, стабильной стенокардией I-II функционального класса, которые были разделены на 2 группы: основная группа ($n = 29$) и группа контроля ($n = 29$). Все пациенты получали базовый комплекс медицинской реабилитации, состоящий из лечебной гимнастики, физических тренировок на медицинском тредмиле, гипохолестеролической диеты, курса когнитивно-поведенческой терапии и низкоинтенсивной лазерной терапии, по 10 процедур в течение 14 дней на фоне базисной медикаментозной терапии. Основная группа дополнительно получала курс индивидуально подобранных интервальных акватренировок и релаксационные тренинги в виртуальной реальности (по 10 процедур). **Результаты и их обсуждение.** По сравнению с группой контроля, получавшей широко используемый в практике комплекс реабилитации, у пациентов основной группы (усовершенствованный комплекс) было отмечено статистически значимо более выраженный прирост дистанции, проходимой в тесте 6-минутной ходьбы, снижение исходно повышенного уровня систолического и диастолического артериального давления, снижение уровня тревоги и депрессии, а также улучшение качества жизни пациентов по результатам тестирования ($p < 0.05$ по критерию Манна-Уитни). **Заключение** Применение разработанной нами усовершенствованной программы реабилитации по сравнению с широко используемым методом реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, стенокардией напряжения I-II функционального класса позволяет повысить толерантность к физической нагрузке, снизить число факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, уровень тревоги и депрессии, а также улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: кардиореабилитация, качество жизни, артериальное давление, частота сердечных сокращений, упржнения, виртуальная реальность

STUDY OF THE EFFECTIVENESS AND SAFETY OF A REHABILITATION PROGRAM FOR PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE, INCLUDING INDIVIDUALLY SELECTED INTERVAL AQUATIC TRAINING COMBINED WITH RELAXATION TRAINING IN VIRTUAL REALITY

T.A. KNYAZEVA *, I.A. GRISHECHKINA *, M.YU. YAKOVLEV **, L.G. AGASAROV **,
L.A. MARCHENKOVA *, O.G. MAKAROVA *, S.D. KOPLIK *, A.D. FESYUN *

* *Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of Russia, 32 Novy Arbat St., Moscow, 121199, Russia*

***Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)", 2/4 Bolshaya Pirogovskaya St., Moscow, 119435, Russia*

Abstract. *The purpose of the study* is to investigate the effectiveness and safety of an improved rehabilitation program for patients with ischemic heart disease, stable angina of functional class I-II, which includes individually tailored interval water training in fresh-water pools combined with relaxation training in virtual reality, in a comparative aspect with the widely used rehabilitation program for patients with ischemic heart disease, to assess its impact on physical load tolerance and quality of life. **Materials and Methods.** In 2023, a clinical comparative intervention study was conducted with 58 patients diagnosed with stable ischemic heart disease, stable angina of functional class I-II, at the Yudino Rehabilitation Center – NKF, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of Russia. The patients were divided into 2 groups: the main group (n = 29) and the control group (n = 29). All patients received a basic medical rehabilitation program, which included therapeutic exercises, physical training on a medical treadmill, hypolipidemic diet, a course of cognitive-behavioral therapy, and low-intensity laser therapy (10 procedures over 14 days) along with baseline drug therapy. The main group additionally received a course of individually tailored interval water training and relaxation training in virtual reality (10 procedures). **Results and Discussion.** Compared to the control group, which received the widely used rehabilitation program, patients in the main group (improved program) showed statistically significantly higher improvement in the distance covered in the 6-minute walk test, reduction in elevated systolic and diastolic blood pressure levels, reduced anxiety and depression levels, and improved quality of life, according to the test results ($p < 0.05$ by Mann-Whitney test). **Conclusion.** The application of the improved rehabilitation program developed by us, compared to the widely used rehabilitation method for patients with ischemic heart disease and stable angina of functional class I-II, improves physical load tolerance, reduces risk factors for cardiovascular diseases, lowers anxiety and depression levels, and enhances the quality of life of patients.

Keywords: cardiac rehabilitation, quality of life, blood pressure, heart rate, exercise, virtual reality.

Введение Эпидемиологические данные, полученные в Российской Федерации (РФ) в 2013-2023 гг. свидетельствуют о значительном вкладе *сердечно-сосудистых заболеваний* (ССЗ), и, прежде всего ИБС, в структуру смертности и инвалидности, а также о широкой распространённости факторов сердечно-сосудистого риска, как в популяции кардиологических больных, так и среди здорового населения [8, 10, 15]. Согласно данным систематических обзоров и рандомизированных клинических исследований [13] применение программ медицинской реабилитации пациентов с ИБС имеет уровень убедительности доказательств IA и позволяет снизить смертность от ССЗ, в том числе, инфаркта миокарда, уменьшить число госпитализаций, а также способствует раннему восстановлению трудоспособности, снижению инвалидизации и улучшению качества жизни пациентов [4, 13, 23].

Медицинская реабилитация пациентов с *болезнями системы кровообращения* (БСК) является важным звеном оказания кардиологической помощи населению РФ [12]. Она проводится в несколько этапов. Первый этап медицинской реабилитации пациентов с ИБС начинается в региональных сосудистых центрах. Далее пациенты направляются на второй этап медицинской реабилитации, проводимый в отделениях для пациентов с соматическими заболеваниями, на базе специализированных кардиологических санаториев или в реабилитационных центрах. Затем реабилитация пациентов с ИБС продолжается на III этапе в амбулаторно-поликлинических условиях [1, 12].

Обоснованием усовершенствования применяющихся в настоящее время реабилитационных программ являются научные работы показавшие, что второй этап медицинской реабилитации, включающий, прежде всего физические тренировки, у пациентов с ИБС позволяет снизить уровни *холестерина липопротеидов низкой и очень низкой плотности* (ХС ЛПНП, ХС ЛПОНП), повысить уровень *холестерина липопротеидов высокой плотности* (ХС ЛПВП), снизить уровень триглицеридов в крови [13, 21, 23]. У пациентов, страдающих ИБС и АГ при выполнении регулярных физических упражнениях средней степени интенсивности возможно снизить уровень исходно повышенного систолического и диастолического АД [17, 21, 23], редуцировать лишний вес, улучшить контроль гликемии и уменьшить потребность в дозе инсулина при наличии СД 2 типа. Дополнительно у пациентов с ИБС, за счёт обучения и работы с психологом, становится возможным, снизить уровень депрессии и тревоги, уменьшить потребление табака или полностью отказаться от курения [21, 23]. Исследованиями было также доказано повышение качества жизни [4, 14, 22, 23].

Однако, несмотря на неоспоримую пользу применения комплексных программ реабилитации у пациентов с ИБС, её возможности в практическом здравоохранении используются недостаточно. Согласно серии европейских исследований *EUROASPIRE I-III*, только 15-32 % от количество нуждающихся во французской когорте пациентов с ИБС прошли II этап медицинской реабилитации в специализированных центрах кардиологической реабилитации [21, 23]. В других исследованиях было показано, что

программы медицинской реабилитации для пациентов с ИБС мало доступны для женщин, пожилых людей, а также неработающих или малообеспеченных слоев населения [21, 22].

В соответствии с действующими клиническими рекомендациями [2] программы комплексной медицинской реабилитации пациентов с ИБС на II этапе должны включать в себя аэробные физические тренировки, психологическую реабилитацию (курсы когнитивно-поведенческой терапии), а также терапевтическое обучение пациентов в «Школах Здоровья для пациентов с ИБС» в группе или индивидуально, способствующее повышению приверженности к медикаментозному лечению и мероприятиям по изменению образа жизни.

В настоящее время имеются отдельные публикации, подтверждающие более высокую и направленную на патогенетические звенья эффективность программ медицинской реабилитации пациентов с ИБС, включающих высокотехнологичные методы, такие как тренинги с использованием иммерсионной виртуальной реальности, дозированные интервальные тренировки и гидрокинезиотерапию [5, 6, 16, 24].

Цель исследования – изучить эффективность и безопасность усовершенствованной программы реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, стабильной стенокардией I-II функционального класса, включающей индивидуально подобранные интервальные аквабассейновые тренировки в бассейне с пресной водой в сочетании с релаксационными тренингами в виртуальной реальности в сравнительном аспекте с широко используемой программой реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца с целью оценки влияния на толерантность к физическим нагрузкам и качество жизни пациентов.

Материал и методы исследования. В период с 1 июля по 1 декабря 2023 года на базе ЛРКЦ «Юдино» – НКФ ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России было проведено клиническое сравнительное нерандомизированное проспективное интервенционное исследование, в котором приняло участие 58 пациентов с ИБС (второй этап медицинской реабилитации пациентов с ИБС) в возрасте от 50 до 70 лет, из них 30 мужчины и 28 женщин (51,7 % и 48,3 % соответственно), возраст которых составил 59,5 [52,3; 66,2] лет.

В исследование включались пациенты со стабильной документально подтвержденной ИБС, стабильной стенокардией напряжения I-II функционального класса, определяемой в соответствии с действующими клиническими рекомендациями [2], мужчины и женщины в возрасте старше 50 лет, подписавшие информированное согласие на участие в исследовании пациента.

Критериями не включения в исследования являлись: перенесенные инфаркт миокарда и острое нарушение мозгового кровообращения, сердечная недостаточность выше II А стадии и II функционального класса по NYHA, прогностически неблагоприятные нарушения ритма, другие соматические, психические и неврологические заболевания, ограничивающие участие пациента в исследовании, неспособность понять или выполнять процедуры исследования, а также участие в другом клиническом исследовании или клинической апробации или предшествующая рандомизация в другом продолжающемся клиническом исследовании.

Пациенты исключались из исследования в случае отзыва согласия на участие в исследовании, возникновении острых или обострение сопутствующих соматических заболеваний/симптомов, не связанных с реабилитационным лечением, требующих изменения схем лечения, или его прекращения, а также при несоблюдении режима медикаментозной терапии, процедур или графика обследования (визитов к врачу). После включения в исследование пациенты разделялись на 2 группы, сопоставимые по полу и возрасту: основную ($n = 29$) и контрольную ($n = 29$).

Все пациенты получали базовый комплекс медицинской реабилитации, состоящий из лечебной гимнастики, групповых занятий с инструктором ЛФК по методике при болезнях органов кровообращения в течение 30 минут (10 процедур); физических тренировок на медицинском тредмиле с биологической обратной связью (10 процедур) в течение 30-45 минут до достижения субмаксимальной нагрузки; гипохолестеринемической диеты; курса когнитивно-поведенческой терапии (10 процедур) и низкоинтенсивной лазерной терапии на область проекции сердца (по кардиальной методике) ежедневно (10 процедур) в течении 14 дней.

Основная группа дополнительно получала курс гидрокинезиотерапии с включением интенсивных интервальных тренировок в бассейне с пресной водой 1:4 (групповые занятия с инструктором ЛФК, 20 минут, 10 процедур); релаксационные тренинги в виртуальной реальности (аудиовизуальная стимуляция) (10 процедур).

Все пациенты получали базисную медикаментозную терапию, включающую, двойную антиагрегантную терапию, бета-адреноблокаторы, гиполипидемические средства и другие группы лекарственных препаратов (в соответствии с действующими клиническими рекомендациями в зависимости от основного и сопутствующих заболеваний) [2].

До и после исследования было проведено исследование ВСП (АПК «Здоровье экспресс», Россия), оценка гемодинамических характеристик кровотока: пульс, АД систолическое, АД диастолическое (тонометр «Omron2 Basic», Япония), нагрузочный тест (тест 6-минутной ходьбы), исследование липидного спектра и глюкозы крови натощак с помощью экспресс-тестов, проведено антропометрическое исследо-

вание (вес, кг; индекс массы тела (ИМТ), рост, динамометрия, объём талии и бёдер), тестирование с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS), теста Люшера, теста качества жизни EQ-5D (EuroQol Group, 1990 (Russian)).

Исследование было запланировано и проведено в соответствии с Хельсинской декларацией 1975 г., пересмотренной в 1983 г., о правах человека и животных. Протокол исследования одобрен Локальным Этическим комитетом Национального медицинского исследовательского центра реабилитации и курортологии (протокол № 2 от 14.02.2023 г.).

При статистической обработке данных использовались методы описательной статистики, для оценки межгрупповой и внутригрупповой динамики применялись непараметрические критерии Вилкоксона и Манна-Уитни. Достоверность различий считалась установленной при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Первоначально были изучены клинические анамнестические данные пациентов, частота возникновения документированных (по данным ЭКГ) ангинозных приступов, а также гемодинамические характеристики кровотока, вариабельность сердечного ритма, регистрировались результаты теста 6-минутной ходьбы.

Наиболее часто пациенты с ИБС предъявляли жалобы на одышку при физической нагрузке, слабость, повышенные по сравнению с нормой цифры АД при самостоятельном измерении, около 20 % пациентов ощущали сердцебиение и «перебои в работе сердца», отёчность ног, сниженный психоэмоциональный фон. При этом частота и интенсивность жалоб была сопоставимой в обеих группах пациентов ($p > 0,05$ по критерию χ^2 Пирсона).

Данные статистически значимых интегральных показателей ВСП, гемодинамических параметров, лабораторных исследований и нагрузочного теста в динамике, под влиянием проведённых курсов медицинской реабилитации, представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Динамика и сравнительный анализ основных данных, полученных с помощью АПК «Здоровье-экспресс» и нагрузочного теста у пациентов с ИБС

Показатель	Основная группа, n = 29, чел.		Группа контроля, n = 29, чел.	
	До реабилита-ции	После реабили-тации	До реабилита-ции	После реабилита-ции
Модуль «ВСП»				
Стресс-индекс (SI), мс	233,60 [136,20; 304,70]*	184,00 [98,72; 263,40]*	231,14 [132,95; 313,25]*	181,05 [96,70; 261,12]*
Показатель активности регуляторных систем (ПАРС), усл. ед.	6,00 [4,00; 6,00]*	4,00 [4,00; 5,00]*	5,50 [4,00; 6,00]*	5,0 [3,50; 6,00]*
Показатели гемодинамики				
Пульс, уд/мин.	70,40 [62,40; 69,90]*	61,90 [57,60; 65,80]*	70,80 [63,15; 71,10]*	62,55 [58,75; 69,40]*
АД систолическое, мм. рт. ст.	143,00 [134,50; 151,50]*	121,00 [112,00; 126,00]***	141,00 [130,00; 153,00]*	134,00 [132,00; 143,00]***
АД диастолическое, мм. рт. ст.	99,50 [82,00; 103,00]*	79,10 [72,00; 82,00]***	98,00 [76,50; 85,50]*	85,00 [79,50; 90,00]***
Модуль «Антропометрия»				
Масса, кг	91,50 [84,00; 97,00]*	87,00 [80,50; 93,00]*	91,00 [85,50; 97,50]*	88,00 [82,00; 93,00]*
ИМТ, кг/м ²	31,60 [29,90; 33,00]*	30,10 [27,10; 31,10]*	31,65 [29,40; 33,50]*	30,30 [27,40; 31,05]*
Нагрузочный тест				
Тест 6-минутной ходьбы, метры	191,90 [120,00; 315,00]*	298,70 [219,00; 398,00]***	190,00 [120,00; 310,00]*	233,71 [150,00; 320,00]***

Примечания: Данные описаны с помощью медианы (Me) и верхнего и нижнего квартилей (LQ; UQ); * – Внутригрупповая динамика до и после выполнения реабилитационной программы оценена с использованием критерия Вилкоксона; ** – Сравнение групп проведено с помощью критерия Манна-Уитни; при $p < 0,05$ устанавливалась статистически достоверная разница

Результаты изучения ВСП (табл. 1) свидетельствуют об адекватности работы ССС и хорошей реакции стресс-лимитирующей системы в ответ на физическую нагрузку у пациентов обеих групп (сниже-

ние значений стресс-индекса, ПАРС, частоты пульса). Однако у пациентов основной группы было отмечено статистически достоверное более выраженное снижение уровня систолического ($U = 12,7$, $p = 0,049$) и диастолического АД по сравнению с группой контроля ($U = 14,7$, $p = 0,047$). В обеих группах пациентов в динамике было отмечено статистически достоверное снижение массы тела, ИМТ и повышение толерантности к физической нагрузке по данным теста 6-минутной ходьбы. При этом пациенты основной группы по окончании курса медицинской реабилитации показали более высокую толерантность к физической нагрузке по сравнению с группой контроля в тесте 6-минутной ходьбы, в метрах ($U = 12,3$, $p = 0,048$).

Таблица 2

Динамика и сравнительный анализ лабораторных данных пациентов с ИБС группы контроля и основной группы

Показатель / Index	Основная группа, $n = 29$, чел.		Группа контроля, $n = 29$, чел.	
	До реабилитации	После реабилитации	До реабилитации	После реабилитации
Общий холестерин, ммоль/л	3,87 [3,50; 4,25]*	3,07 [3,20; 3,87]*	3,85 [3,23; 4,90]*	3,02 [2,83; 4,42]*
Холестерин липопротеидов низкой плотности, ммоль/л	1,70 [1,45; 2,19]*	1,22 [1,02; 1,63]*	1,71 [1,29; 2,21]*	1,26 [1,09; 1,73]*
Коэффициент атерогенности, усл. ед.	1,99 [1,50; 2,41]*	1,73 [1,35; 2,03]*	1,95 [1,56; 2,56]*	1,79 [1,38; 2,06]*
Триглицериды, ммоль/л	1,51 [1,35; 1,99]*	1,39 [1,12; 1,69]*	1,58 [1,33; 1,90]*	1,41 [1,13; 1,72]*

Примечания: Данные описаны с помощью медианы (Me) и верхнего и нижнего квартилей (LQ ; UQ); * – Внутригрупповая динамика до и после выполнения реабилитационной программы оценена с использованием критерия Вилкоксона, ** – сравнение групп проведено с помощью критерия Манна-Уитни; при $p < 0,05$ устанавливалась статистически достоверная разница

Статистически значимые данные, полученные при исследовании липидного профиля пациентов представлены в табл. 2. Они свидетельствуют о дополнительном на фоне приема гиполипидемической терапии и выполнения реабилитационных программ пациентами с ИБС обеих групп статистически достоверном снижении общего холестерина, липопротеидов низкой плотности, триглицеридов и коэффициента атерогенности. При этом группы пациентов не различались по описанным выше показателям между собой.

Остальные показатели ВСР, липидного спектра и уровень глюкозы в крови, а также данные, полученные в антропометрическом исследовании у пациентов с ИБС не различались ни в динамике, ни при сравнении групп пациентов между собой.

При тестировании пациентов с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии в динамике было получено статистически значимое снижение показателя тревоги в основной и контрольной группе ($Z = 2,58$, $p = 0,011$, $Z = 2,33$, $p = 0,047$ соответственно) и показателя депрессии ($Z = 2,18$, $p = 0,049$, $Z = 2,15$, $p = 0,049$ соответственно), как у пациентов с повышенными, так и с нормальными значениями показателя. Статистически достоверно более выраженное снижение уровня тревоги ($U = 11,7$, $p = 0,045$) и депрессии ($U = 11,9$, $p = 0,046$) было получено в основной группе пациентов с ИБС, получавших усовершенствованный реабилитационный комплекс.

Были получены статистически достоверные различия в динамике по шкале «Тревога/Депрессия» теста качества жизни $EQ-5D$ ($Z = 2,95$, $p = 0,003$, $Z = 2,23$, $p = 0,047$) и визуально-аналоговой шкале ($Z = 2,86$, $p = 0,004$, $Z = 2,90$, $p = 0,003$) в основной и контрольной группе пациентов соответственно. При сравнении групп по показателю шкалы «Тревога/Депрессия» и визуально-аналоговой шкале теста качества жизни $EQ-5D$ (*EuroQol Group*, 1990 (*Russian*)) ($U = 32,0$, $p = 0,001$, $U = 34,0$, $p = 0,001$ соответственно) было получено более выраженное увеличение качества жизни у основной группы пациентов с ИБС.

При проведении программ медицинской реабилитации пациентов с ИБС в обеих группах пациентов не было зарегистрировано нежелательных явлений или случаев прекращения программ реабилитации по любым причинам.

Традиционная медицинская реабилитация пациентов с ИБС – это глобальный подход, объединяющий восстановление у пациента толерантности к физической нагрузке, достигаемое с помощью физических тренировок; модификацию образа жизни, заключающуюся в соблюдении диетических рекомендаций, в отказе от курения, в соблюдении режима приёма базисной медикаментозной терапии; психологическую разгрузку пациента [20].

На втором этапе медицинской реабилитации при ИБС важно улучшить домены «Активность» и «Участие» у пациента с помощью физических тренировок, повысить его толерантность к физической нагрузке и снизить уровень негативных эмоций (тревоги, расстройств настроения, симптомов стресса), вызванных острым коронарным синдромом и кардиохирургическими вмешательствами, а также снизить влияние психологических факторов, которые привели к развитию заболевания [22]. Полное выполнение комплексной программы медицинской реабилитации пациентом, страдающим ИБС, обычно приводит к значительному улучшению его качества жизни и даёт ему мотивацию к изменению образа жизни [4, 22].

Наличие не диагностированной тревоги и депрессии снижает качество лечения и медицинской реабилитации [22]. Поэтому психологическую и психиатрическую симптоматику нужно как можно раньше диагностировать и лечить. В настоящее время доступны данные ряда исследований, сравнивающих методы релаксации в виртуальной реальности и стандартные техники релаксации, доказывающие дополнительную эффективность включения в программы комплексной медицинской реабилитации пациентов с ИБС методов виртуальной реальности с аудиовизуальной или аудиовизуально-кинестетической стимуляцией [18, 22].

Физические упражнения позволяют улучшить перфузию миокарда и периферических артерий, улучшить эндотелиальную функцию и уменьшить системное воспаление и окислительный стресс, тем самым улучшить прогноз пациентов и повысить толерантность к физической нагрузке. Также они вызывают посттренировочную гипотонию, которая приводит к снижению как систолического, так и диастолического АД, которая более выражена у гипертоников и менее выражена у нормотоников [19, 20, 25, 26]. В ранее проведённых исследованиях была доказана высокая эффективность применения гидрокинезиотерапии в бассейне с пресной водой с включением индивидуально подобранных интенсивных интервальных аква тренировок с периодами нагрузок и пауз по сравнению с стандартной ЛФК в зале у пациентов с ИБС и АГ [6]. В исследовании было отмечено, что в основной группе в динамике регистрировалось статистически значимое снижение систолического и диастолического АД, общего периферического сопротивления, ЧСС, повышение коронарного и миокардиального резерва, а в группе контроля была отмечена только тенденция к изменению данных показателей [5, 6, 18-20, 25, 26].

Всё описанное ранее было также подтверждено в нашем исследовании. По сравнению с группой контроля, получавшей широко используемый комплекс реабилитации, у пациентов основной группы было отмечено статистически значимо более выраженное снижение уровня, исходно повышенного систолического и диастолического АД, повышение толерантности к физической нагрузке (по приросту дистанции, проходимой в тесте 6-минутной ходьбы), а также снижение уровня тревоги и депрессии и улучшение качества жизни по результатам тестирования.

Достоинством нашего исследования является изучение применения в составе усовершенствованной комплексной программы реабилитации пациентов с ИБС высокотехнологичных инновационных эффективных методик [3, 7, 9, 11], позволивших в большей степени повысить толерантность к физической нагрузке у пациентов со стабильной ИБС, стенокардией I-II функционального класса, снизить показатели исходно повышенного АД, выраженность тревоги и депрессии, а также улучшить качество жизни по сравнению с широко используемым методом реабилитации пациентов с ИБС.

Ограничением исследования является небольшая численность субъектов наблюдения, ограниченное количество процедур, получаемых пациентами во время нахождения в круглосуточном стационаре, отсутствие достаточного периода, позволяющего оценить отдалённые результаты влияния программ реабилитации пациентов с ИБС и возможное смещение выборки, учитывая набор пациентов в одном исследовательском Центре.

Заключение. Использование усовершенствованной программы реабилитации пациентов с ИБС, стенокардией напряжения I-II функционального класса, включающей индивидуально подобранные интервальные аква тренировки в сочетании с релаксационными тренингами в виртуальной реальности по сравнению с широко используемой программой реабилитации позволяет статистически достоверно более значимо повысить толерантность к физической нагрузке (увеличить дистанцию, преодолеваемую пациентом в тесте 6-минутной ходьбы), снизить уровень повышенного в исходе систолического и диастолического АД, снизить уровень тревоги и депрессии и улучшить качество жизни пациентов.

Следует отметить, что применение обеих апробируемых комплексных программ на II этапе реабилитации у пациентов с ИБС позволяет в разной степени повысить толерантность к физической нагрузке, воздействовать на факторы риска развития ССЗ (показатели липидного спектра, уровень тревоги и депрессии, артериальное давление, пульс, показатели массы тела и ИМТ), а также снизить напряжение регуляторных систем (по данным ВСП) и улучшить качество жизни пациентов с ИБС.

Однако преимуществом разработанной нами усовершенствованной программы реабилитации пациентов с ИБС, стенокардией напряжения I-II функционального класса, включающей индивидуально подобранные интервальные аква тренировки в сочетании с релаксационными тренингами в виртуальной реальности по сравнению с широко используемой программой реабилитации, оказывающей многофакторное воздействие на основные патогенетические механизмы, является более выраженное улучшение толерантности к

физической нагрузке (прирост на 27,81 %), снижение уровня систолического и диастолического АД (убыль на 10,7 и 7,5 % соответственно) уровня тревоги и депрессии (убыль на 15,3 % и 12,2 % соответственно), повышение качества жизни (возрастание на 25 % по визуально-аналоговой шкале), что в конечном итоге способствует улучшению долгосрочного прогноза пациентов за счёт более выраженной коррекции факторов риска развития ССЗ.

Источники финансирования: Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Литература

1. Аронов Д.М., Красницкий В.Б., Бубнова М.Г. Влияние физических тренировок на физическую работоспособность, гемодинамику, липиды крови, клиническое течение и прогноз у больных ишемической болезнью сердца после острых коронарных событий при комплексной реабилитации и вторичной профилактике на амбулаторно-поликлиническом этапе (Российское кооперативное исследование) // Кардиология. 2009. Т. 49. № 3. С. 49-56.
2. Барбараш О.Л., Карпов Ю.А., Панов А.В., Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. 2024. Т. 29. № 9. Р. 6110.
3. Гришечкина И. А. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь - психосоматические аспекты // Фармация и фармакология. 2015. № S1. С. 41-42.
4. Жаркова Е.Д., Лукина Ю.В., Кутишенко Н.П., Оценка качества жизни у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца при вторичной профилактике сердечно-сосудистых осложнений // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии 2023. Т. 19. № 2. Р. 167-172.
5. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Еремускин М.А. Повышение эффективности кардиореабилитации включением методов метаболической адаптации к ишемии миокарда // Вестник восстановительной медицины. 2019. Т. 91. № 3. С. 34-39.
6. Князева Т.А., Отто М.П., Никифорова Т.И. Интервальные физические тренировки в воде у больных ИБС с сопутствующей артериальной гипертензией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. Т. 16. № S. С. 63b-64a.
7. Марченкова Л.А., Розанов И.А. Применение дистанционного мониторинга состояния пациентов в медицинских организациях реабилитационного и санаторно-курортного профиля. // Вестник восстановительной медицины. 2023. Т. 22. №1. С. 60-68. doi: 10.38025/2078-1962-2023-22-1-60-68.
8. Огрызко Е.В., Иванова М.А., Одинец А.В., Динамика заболеваемости взрослого населения острыми формами ишемической болезни сердца и смертности от них в Российской Федерации в 2012 – 2017 гг. // Профилактическая медицина. 2019. Т. 22. № 5. С. 23-26.
9. Одарушенко О.И., Кузюкова А.А., Нувахова М.Б., Яковлев М.Ю. Эффективность психологической психотерапии в коррекции проявлений дистресса у пациентов в позднем восстановительном периоде ишемического инсульта. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024. Т. 2. С. 19-28.
10. Самородская И.В., Бубнова М.Г., Акулова О.А. Показатели смертности от острых форм ишемической болезни сердца и внезапной сердечной смерти в регионах Российской Федерации в 2019-2021 годах // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22. № 5. С. 35-57.
11. Фесюн А.Д. Современное состояние и перспективы развития санаторно-курортного комплекса Российской Федерации. // Вестник восстановительной медицины. 2023. Т. 22. № 1. С. 8-15. doi: 10.38025/2078-1962-2023-22-1-8-15.
12. Шляхто Е. В. Кардиология: национальное руководство / под ред. Е. В. Шляхто. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 800 с.
13. Anderson L., Sharp G.A., Norton R.J., Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation // Cochrane Database Syst Rev. 2017. Vol. 6(6). P. CD007130.
14. Anjo D., Santos M., Rodrigues P. Os benefícios da reabilitação cardíaca na doença coronária: uma questão de género? // Revista Portuguesa De Pneumologia, 2014. Vol. 33. № 2. P. 79-87.
15. Balanova Yu.A., Shalnova S.A., Imaeva A.E. Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSE-RF-2 Study) // Rational Pharmacotherapy in Cardiology. 2019. Vol. 15 (4). P. 450-466.
16. Blasco-Peris C., Fuertes-Kenneally L., Vetrovsky T. Effects of Exergaming in Patients with Cardiovascular Disease Compared to Conventional Cardiac Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis // Int J Environ Res Public Health. 2022. Vol. 19 (6): P. 3492.
17. Fesyun A.D., Yurova O.V., Grishechkina I.A., Yakovlev M.Yu., Nikitin M.V., Knjazeva T.A., Valtseva E.A. Meteorological parameters and hypertensive crisis risk: a longitudinal study for developing prediction model. // Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023. Т. 22. № 5. P. 54-65. doi: 10.38025/2078-1962-2023-22-5-54-65
18. Józwick S., Cieślík B., Gajda R., Szczepańska-Gieracha J. Evaluation of the Impact of Virtual Reality-Enhanced Cardiac Rehabilitation on Depressive and Anxiety Symptoms in Patients with Coronary Artery Disease: A Randomised Controlled Trial // J Clin Med. 2021. Vol. 10 № 10. P. 2148.

19. Lee J.Y., Joo K.C., Brubaker P.H. Aqua walking as an alternative exercise modality during cardiac rehabilitation for coronary artery disease in older patients with lower extremity osteoarthritis // *BMC Cardiovasc Disord.* 2017. Vol. 17. № 1. P. 252.
20. McGregor G., Powell R., Begg B. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation: a multi-centre randomized controlled trial // *European Journal of Preventive Cardiology.* 2023. Vol. 30. № 9. P. 745–755.
21. Soja A.M., Zwisler A.D., Frederiksen M. Use of intensified comprehensive cardiac rehabilitation to improve risk factor control in patients with type 2 diabetes mellitus or impaired glucose tolerance--the randomized DANish StUdy of impaired glucose metabolism in the settings of cardiac rehabilitation (DANSUK) study // *Am Heart J.* 2007. Vol. 153. № 4. P. 621-8.
22. Szczepańska-Gieracha J., Jóźwik S., Cieślak B., Mazurek J., Gajda R. Immersive Virtual Reality Therapy as a Support for Cardiac Rehabilitation: A Pilot Randomized-Controlled Trial // *Cyberpsychol Behav Soc Netw.* 2021. Vol. 24. № 8. P. 543-549.
23. Touze J.E., Savin B., Drivet G., Alessis C. Intérêt et indications de la réadaptation chez le malade coronarien // *Bull Acad Natl Med.* 2014. Vol. 198(3). P. 501-14.
24. Vieira Á., Melo C., Machado J., Gabriel J. Virtual reality exercise on a home-based phase III cardiac rehabilitation program, effect on executive function, quality of life and depression, anxiety and stress: a randomized controlled trial // *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2018. Vol. 13. № 2. P. 112-123.
25. Volaklis K.A., Spassis A.T., Tokmakidis S.P. Land versus water exercise in patients with coronary artery disease: effects on body composition, blood lipids, and physical fitness // *Am Heart J.* 2007. Vol. 154. № 3. P. 560.e1-6.
26. Xiao Junjie. Physical Exercise for Human Health. // *Advances in Experimental Medicine and Biology.* 2020. Vol. 1228. 1-158.

References

1. Aronov DM, Krasnickij VB, Bubnova MG. et al. Vliyanie fizicheskikh trenirovok na fizicheskuyu rabotosposobnost', gemodinamiku, lipidy krovi, klinicheskoe techenie i prognoz u bol'nyh ishemicheskoy bolezniyu serdca posle ostryh koronarnykh sobytij pri kompleksnoj reabilitacii i vtorichnoj profilaktike na ambulatorno-poliklinicheskom etape (Rossijskoe kooperativnoe issledovanie) [The effect of physical training on physical performance, hemodynamics, blood lipids, clinical course and prognosis in patients with ischemic heart disease after acute coronary events during complex rehabilitation and secondary prevention at the outpatient stage (Russian cooperative study)]. *Kardiologiya.* 2009; 49 (3):49-56. Russian.
2. Barbarash OL, Karpov YuA, Panov AV, et al. Clinical practice guidelines for Stable coronary artery disease. *Russian Journal of Cardiology.* 2024; 29(9): 6110. Russian.
3. Grishchikina IA. Gastroezofageal'naya refl'yuksnaya bolezni' - psihosomaticheskie aspekty [Gastroesophageal reflux disease - psychosomatic aspects]. *Farmaciya i farmakologiya.* 2015; S1: 41-42. Russian
4. Zharkova ED, Lukina YuV, Kutishenko NP. et al. Secondary Prevention and Quality of Life of Patients with Stable Coronary Heart Disease. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2023; 19(2): 167-172. Russian
5. Knyazeva TA, Nikiforova TI, Eremushkin MA. et al. Improving the efficiency of cardiorehabilitation the inclusion of methods of metabolic adaptation of ischemic myocardium. *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2019; 91(3): 34-39. Russian.
6. Knyazeva TA, Otto MP, Nikiforova TI. et al. Interval'nye fizicheskie trenirovki v vode u bol'nyh IBS s soputstvuyushchej arterial'noj gipertoniej [Interval physical training in water in patients with coronary heart disease and concomitant arterial hypertension]. *Cardiovascular therapy and prevention.* 2017; 16 (S): 63b-64a. Russian
7. Marchenkova LA, Rozanov IA. Application of Patients Remote Monitoring in Medical Organizations of Rehabilitation and Health Resort Profile: a Narrative Review. *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2023; 22(1): 60-68. Russian
8. Ogryzko EV, Ivanova MA, Odinet AV, Vankov DV, Liutsko VV. Trends in acute coronary heart disease morbidity and mortality in the adult population of the Russian Federation in 2012—2017. *Russian Journal of Preventive Medicine.* 2019; 22(5): 23-26. Russian
9. Odarushchenko OI, Kuzyukova AA, Nuvahova MB, Yakovlev MYu. Effektivnost' psihologicheskoy psihoterapii v korrekcii proyavlenij distressa u pacientov v pozdnem vosstanovitel'nom periode ishemicheskogo insulta [Efficiency of psychological psychotherapy in correcting manifestations of distress in patients in the late recovery period of ischemic stroke]. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine.* 2024; 2: 19-28.
10. Samorodskaya IV, Bubnova MG, Akulova OA, Ostroushko NI, Drapkina OM. Mortality rates of acute types of coronary artery disease and sudden cardiac death in the Russian regions in 2019-2021. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2023;22(5):3557. Russian
11. Fesyun AD. Current Status and Prospects for the Development of Health Resort Complex of the Russian Federation. *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2023; 22(1): 8-15. Russian.
12. Shlyakht EV. (ed.) *Kardiologiya: nacional'noe rukovodstvo* [Cardiology: National Guidelines]. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 800 p. Russian

13. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 6(6): CD007130.
14. Anjo D, Santos M, Rodrigues P. et al. Os benefícios da reabilitação cardíaca na doença coronária: uma questão de género? *Revista Portuguesa De Pneumologia*, 2014; 33 (2): 79-87.
15. Balanova YuA, Shalnova SA, Imaeva AE, et al. Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSE-RF-2 Study). *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2019; 15 (4): 450-466.
16. Blasco-Peris C, Fuertes-Kenneally L, Vetrovsky T, et al. Effects of Exergaming in Patients with Cardiovascular Disease Compared to Conventional Cardiac Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19 (6); 3492.
17. Fesyun AD, Yurova OV, Grischechkina IA, Yakovlev MYu, Nikitin MV, Knjazeva TA, Valtseva EA. Meteorological parameters and hypertensive crisis risk: a longitudinal study for developing prediction model. // *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2023;22: 54-65.
18. Józwick S, Cieślik B, Gajda R, Szczepańska-Gieracha J. Evaluation of the Impact of Virtual Reality-Enhanced Cardiac Rehabilitation on Depressive and Anxiety Symptoms in Patients with Coronary Artery Disease: A Randomised Controlled Trial. *J Clin Med.* 2021; 10 (10): 2148.
19. Lee JY, Joo KC, Brubaker PH. Aqua walking as an alternative exercise modality during cardiac rehabilitation for coronary artery disease in older patients with lower extremity osteoarthritis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017; 17 (1): 252.
20. McGregor G, Powell R, Begg B, et al. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation: a multi-centre randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology.* 2023; 30 (9): 745–755.
21. Soja AM, Zwisler AD, Frederiksen M. et al. Use of intensified comprehensive cardiac rehabilitation to improve risk factor control in patients with type 2 diabetes mellitus or impaired glucose tolerance--the randomized DANish StUdy of impaired glucose metabolism in the settings of cardiac rehabilitation (DANSUK) study. *Am Heart J.* 2007; 153 (4): 621-8.
22. Szczepańska-Gieracha J, Józwick S, Cieślik B Mazurek J, Gajda R. Immersive Virtual Reality Therapy as a Support for Cardiac Rehabilitation: A Pilot Randomized-Controlled Trial. *Cyberpsychol Behav Soc Netw.* 2021; 24(8): 543-549.
23. Touze JE, Savin B, Drivet G, Alessis C. Intérêt et indications de la réadaptation chez le malade coronarien. *Bull Acad Natl Med.* 2014; 198(3): 501-14.
24. Vieira Á, Melo C, Machado J, Gabriel J. Virtual reality exercise on a home-based phase III cardiac rehabilitation program, effect on executive function, quality of life and depression, anxiety and stress: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2018; 13 (2): 112-123.
25. Volaklis KA, Spassis AT, Tokmakidis SP. Land versus water exercise in patients with coronary artery disease: effects on body composition, blood lipids, and physical fitness. *Am Heart J.* 2007; 154 (3): 560.e1-6.
26. Xiao Junjie. Physical Exercise for Human Health. *Advances in Experimental Medicine and Biology.* 2020; 1228:1-158.

Библиографическая ссылка:

Князева Т.А., Гришечкина И.А., Яковлев М.Ю., Агасаров Л.Г., Марченкова Л.А., Макарова О.Г., Коплик С.Д., Фесюн А.Д. Изучение эффективности и безопасности применения программы реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, включающей индивидуально подобранные интервальные аквафитнес-тренировки в сочетании с релаксационными тренингами в виртуальной реальности // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №1. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2025-1/3-5.pdf> (дата обращения: 12.02.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-1-3-5. EDN DFIJLG*

Bibliographic reference:

Knyazeva TA, Grischechkina IA, Yakovlev MY, Agasarov L.G., Marchenkova LA, Makarova OG, Koplik SD, Fesyun AD. Izuchenie effektivnosti i bezopasnosti primeneniya programmy reabilitacii pacientov s ishemicheskoy boleznyu serdca, vkluchayushchej individual'no pobrannye interval'nye akvatrenirovki v sochetanii s relaksacionnymi treningami v virtual'noj real'nosti [Study of the effectiveness and safety of a rehabilitation program for patients with ischemic heart disease, including individually selected interval aquatic training combined with relaxation training in virtual reality]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2025 [cited 2025 Feb 12];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2025-1/3-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-1-3-5. EDN DFIJLG

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2025-1/e2025-1.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY