

ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Научная статья

УДК 796.015:616.12-052-055.1

doi: 10.35266/2949-3463-2024-1-8

ВЛИЯНИЕ ЭКЗЕРГЕЙМ-ТРЕНИНГА НА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И СНА МУЖЧИН СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Роман Олегович Солодилов^{1✉}, **Олег Александрович Кошевой**²

¹ Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

² Центр медицины и реабилитации, Сургут, Россия

¹ solodilov_ro@surgu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-4837-7427>

² swimmerkosh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1770-2394>

Аннотация. Целью исследования является разработка и оценка эффективности программы физической рекреации мужчин среднего возраста с ишемической болезнью сердца на основе применения экзергейм-технологии. В контрольной и экспериментальной группах проведена оценка влияния различных видов физических упражнений на показатели силы, качества жизни, качества сна, антропометрические показатели и показатели состава тела. Установлено, что традиционная силовая тренировка и изометрические упражнения на тренажере HUBER 360 MD оказывают положительное влияние на показатели качества жизни, качества сна и силы верхних и нижних конечностей, но ни один из типов тренировок не привел к улучшению показателей состава тела у испытуемых.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, мужчины, физическая рекреация

Шифр специальности: 5.8.6. Оздоровительная и адаптивная физическая культура.

Для цитирования: Солодилов Р. О., Кошевой О. А. Влияние экзергейм-тренинга на антропометрические показатели и показатели качества жизни и сна мужчин среднего возраста с ишемической болезнью сердца // Северный регион: наука, образование, культура. 2024. Т. 25, № 1. С. 54–61. DOI 10.35266/2949-3463-2024-1-8.

Original article

THE EFFECT OF EXERGAME TRAINING ON ANTHROPOMETRIC MEASURES AND INDICATORS OF QUALITY OF LIFE AND SLEEP IN MIDDLE-AGED MEN WITH CORONARY HEART DISEASE

Roman O. Solodilov^{1✉}, **Oleg A. Koshevoi**²

¹ Surgut State University, Surgut, Russia

² Center of Medicine and Rehabilitation, Surgut, Russia

¹ solodilov_ro@surgu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-4837-7427>

² swimmerkosh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1770-2394>

Abstract. The article aims at development and evaluation of efficiency of a physical recreation program for middle-aged men with coronary heart disease using exergame training. The effect of different physical exercises on indicators of strength, quality of life and sleep, anthropometric measures and indicators of body composition was assessed both in a control and in an experimental group. As a result of the research it was found out that traditional strength training and isometric exercises with HUBER 360 MD had a posi-

tive effect on indicators of quality of life and sleep, as well as on strength of upper and lower extremities. However, neither of the training methods improved body composition indicators of people under the test.

Keywords: coronary heart disease, men, physical recreation

Code: 5.8.6. Health-Improving and Adapted Physical Education.

For citation: Solodilov R. O., Koshevoi O. A. The effect of exergame training on anthropometric measures and indicators of quality of life and sleep in middle-aged men with coronary heart disease. *Severny region: nauka, obrazovanie, cultura*. 2024;25(1):54–61. DOI 10.35266/2949-3463-2024-1-8.

ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из главных проблем здравоохранения по всему миру. Они включают в себя широкий спектр состояний, таких как ишемическая болезнь сердца (в том числе инфаркт миокарда), инсульт, артериальная гипертензия, атеросклероз и т. д. Они могут быть вызваны различными факторами, включая неправильное питание, низкий уровень физической активности, курение, избыточный вес, генетическую предрасположенность и факторы окружающей среды.

Уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в России остается высоким по сравнению с большинством европейских стран, особенно среди лиц трудоспособного возраста. За последние годы в стране отмечается некоторое снижение этого уровня, но темп снижения значительно ниже, чем во многих странах Западной Европы. Для ускорения снижения смертности от сердечно-сосудистых заболеваний необходимо уделить большее внимания профилактике и доступности качественной рекреационной деятельности среди населения.

По данным Всемирной организации здравоохранения, ишемическая болезнь сердца (далее – ИБС) является одной из причин преждевременной смерти в мире. На долю ИБС за 2022 г. приходится 126 млн чел. по всему миру, что составляет 16 % от всех смертей. Современная стратегия профилактики ИБС, направленная в первую очередь на минимизацию риска сердечно-сосудистых осложнений и смертности, рассматривает физическую активность как один из наиболее эффективных методов [1]. За последние 30 лет физические упражнения стали неотъемлемой частью рекомендаций по предотвращению ИБС и в настоящее время являются

обязательной составляющей программы физической реабилитации и рекреации. Польза от регулярной физической активности признана во всем мире, подвергается постоянной проверке и обновлению различными международными организациями. Тем не менее, существует несколько спорных вопросов, в особенности типа и интенсивности нагрузок [2, 3].

Одним из новых трендов профилактики является использование технологии «активных игр» (экзергейминга) – формы физической активности, в которой используются мультимедийные технологии. Среди различных технологий экзергейминга особое место занимает HUBER 360 MD, поскольку она предлагает высокую степень контроля и управляемости физической нагрузкой.

В связи с растущей потребностью в развитии новых неинвазивных методов профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний значимость создания новых подходов к физической реабилитации становится более актуальной. В этом контексте экзергейм-тренинг может найти свое место как часть методик двигательной рекреации.

Экзергейм-тренинг предоставляет возможность расширить доступность и эффективность реабилитационных программ для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это может помочь не только в улучшении физической формы и здоровья пациента, но и в повышении мотивации и интереса к занятиям физической активностью, что важно для долгосрочного поддержания здорового образа жизни.

Таким образом, разработка новых методик двигательной рекреации, включая экзергейм-тренинг, открывает перспективы для более эффективной и доступной профи-

лактики и коррекции сердечно-сосудистых заболеваний, способствуя улучшению качества жизни пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 20 мужчин среднего возраста, страдающих от ИБС, средний возраст которых составил ($52,8 \pm 2,5$) года, средняя продолжительность заболевания составляет ($2,1 \pm 0,7$) года. Все участники предоставили письменное информированное согласие на участие в эксперименте. Все этапы

исследования соответствуют законодательству и нормативным требованиям. Важным принципом было соблюдение этических норм и отсутствие риска для здоровья участников в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации.

Испытуемые были случайным образом разделены на две группы: контрольную (далее – КГ) и экспериментальную (далее – ЭГ). Исходные данные испытуемых представлены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные испытуемых, ($M \pm \sigma$, $n = 20$)

Показатель	Всего, $n = 20$	КГ, $n = 10$	ЭГ, $n = 10$
Возраст, лет	$52,8 \pm 2,5$	$53,1 \pm 2,9$	$51,9 \pm 3,1$
Длина тела, м	$1,74 \pm 0,09$	$1,75 \pm 0,07$	$1,73 \pm 0,08$
Масса тела, кг	$84,6 \pm 12,6$	$82,3 \pm 13,9$	$85,7 \pm 11,5$
Артериальная гипертензия, %	80	70	90
Курение, %	65	80	50
Дислипидемия, %	40	15	25
Ангиопластика, %	100	100	100

Примечания: различия между группами считали достоверными при $p \leq 0,05$. Составлено авторами на основе обобщения результатов исследования.

Единственным различием между группами был вид физических нагрузок. Обе программы включали контроль факторов риска, мониторинг диеты, обучение правильному выполнению упражнений и психологическую поддержку. Каждая программа состояла из 12 занятий по 3 часа, проводившихся 3 раза в неделю. К выполнению предлагались различные виды нагрузок: 1) КГ – силовая тренировка, ЭГ – изометрические упражнения на тренажере HUBER 360 MD (45 мин); 2) работа на велоэргометре с ЧСС 60–80 % от максимальной, определенной во время нагрузочного теста (45 мин) [3, 4]; 3) сеанс релаксации (45 мин). Перед исследованием заполнены опросники качества жизни (SF-36) и качества сна (PSQI).

Испытуемые ЭГ прошли ознакомительное занятие за несколько дней до начала исследования. На этом же этапе был оценен их уровень координации с использованием специального протокола, встроенного в HUBER 360 MD. Минимальный уровень необходимой координации составлял 60 % [5]. Для обеспече-

ния прогресса каждое занятие адаптировалось с учетом интенсивности и сложности упражнений.

Силовая тренировка включала в себя круговое занятие, состоящее из шести различных упражнений, выполненных на тренажерах Technogym. Испытуемые выполняли следующие упражнения: жим ногами, жим лежа от груди, вертикальную и горизонтальную тягу, разгибание ног, упражнения на тренажере «Бабочка». Мышечные группы, задействованные при выполнении этих упражнений, совпадают с теми, которые активизируются на тренажере HUBER 360 MD.

Для обеспечения соответствия рекомендациям по тренировкам с отягощениями в кардиореабилитации интенсивность нагрузки была установлена на уровне 60 % от максимального произвольного сокращения (далее – МПС). Каждое упражнение выполнялось в формате трех серий по 12 повторений. Расчет МПС проводился при помощи теста 1ПМ (повторный максимум) для каждого упражнения в начале каждой тренировочной неде-

ли по формуле, предложенной Бойдом Эпли (Epley B.):

$$\text{ИПМ} = W \left(1 + \frac{R}{30} \right),$$

где W – используемый вес, R – количество повторений (> 1).

Данный тест является безопасным и надежным показателем оценивания силы у людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

В качестве средства оценки динамики силы нижних и верхних конечностей было выбрано два упражнения – жим ногами в тренажере и жим лежа (табл. 2). Полученные показатели были переведены в килоньютоны (кН).

Таблица 2

Показатели силы мужчин среднего возраста с ИБС, (М ± σ)

ИПМ-тест, кН	Всего, n = 20	КГ, n = 10	ЭГ, n = 10
Сила нижних конечностей, (жим ногами)	0,56 ± 0,20	0,59 ± 0,19	0,53 ± 0,21
Сила верхних конечностей, (жим лежа)	0,29 ± 0,11	0,26 ± 0,11	0,31 ± 0,10

Примечание: составлено авторами на основе обобщения результатов исследования.

Для оценки антропометрических параметров использовали следующие методики (табл. 3):

- расчет индекса массы тела (далее – ИМТ), который определяется как вес в килограммах (кг), деленный на квадрат роста в метрах (м):

$$\text{ИМТ} = \frac{m}{h^2},$$

где m – масса тела в килограммах, h – рост в метрах;

- в соответствии с протоколом Всемирной организации здравоохранения окружность талии измерялась в средней точке между нижним краем последнего прощупываемого ребра и верхней частью гребня подвздошной кости;

- состав тела оценивался методом биоэлектрического импеданса с использованием прибора BODYSTAT 1500.

Таблица 3

Исходные показатели антропометрических характеристик до исследования, (М ± σ)

Показатель	Всего, n = 20	КГ, n = 10	ЭГ, n = 10
Масса тела, кг	84,5 ± 13,2	83,4 ± 14,6	85,6 ± 11,9
Индекс массы тела, кг/м ²	28,1 ± 4,1	27,8 ± 4,3	28,3 ± 3,8
Обхват талии, см	100,1 ± 11,5	99,2 ± 11,3	100,7 ± 12,1
Масса жира, кг	21,1 ± 6,8	21,4 ± 7,5	20,5 ± 6,1
Безжировая масса, кг	63,2 ± 9,9	61,3 ± 11,7	65,1 ± 7,6

Примечание: составлено авторами на основе обобщения результатов исследования.

Для оценки качества жизни использовалась российская версия опросника SF-36 (краткая форма) [6]. Опросник SF-36 состоит из 36 вопросов, которые сгруппированы в восемь шкал: физическое функционирование, ролевое функционирование (обусловленное физическим состоянием), телесная боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние и психическое здоровье. Каждая шкала оценивается в пределах от 0 до 100, где более высокое значение указывает на лучшую оценку по соответствующей шкале.

Из этих шкал формируются два параметра: психологический и физический компоненты здоровья.

Для оценки качества сна использовался Питтсбургский опросник оценки качества сна (далее – PSQI) [7]. Опросник включает 19 вопросов для самооценки и 5 – для партнера. Вопросы охватывают 7 компонентов: субъективное качество сна, латентность сна, продолжительность сна, привычная эффективность сна, нарушения сна, использование снотворных препаратов и дневная дисфункция. Итоговая оценка формируется путем

суммирования баллов по каждой компоненте и составляет общую оценку от 0 до 21 балла, где 0 баллов указывает на отсутствие проблем со сном, а 21 балл свидетельствует о серьезных нарушениях сна. Общий балл PSQI > 5 указывает на наличие значительных нарушений сна.

Оценка ключевых показателей производилась дважды: за день до начала исследования и на следующий день после его окончания.

Статистические методы исследования включали в себя проверку нормальности распределения и равенства дисперсии, для чего использовали критерии Шапиро – Уилка (*Shapiro S., Wilk M.*) и Бартлетта (*Bartlett M.*) соответственно. Для сравнения данных между группами использовали *t*-критерий Стьюдента (*Gosset W.*) при $p \leq 0,05$. Дисперсионный анализ (ANOVA) использовали для повторных измерений показателей (до и после) между исследуемыми группами. Весь статисти-

ческий анализ проводился при помощи пакета программ IBM SPSS Statistics V22.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе анализа исходных данных выявлено, что все испытуемые прошли баллонную ангиопластику, основными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний были дислипидемия (40 %), курение (65 %), гипертония (80 %). Группы были сформированы таким образом, чтобы они не различались по данным факторам риска.

Посещение занятий составило 100 %. Никаких нежелательных факторов и событий, которые могли повлиять на результаты исследования, не наблюдалось ни в одной из групп.

После четырех недель тренировок (12 занятий) ни в одной из исследуемых групп показатели состава тела и антропометрические характеристики достоверно не изменились (табл. 4).

Таблица 4

Динамика антропометрических показателей и показателей состава тела испытуемых, (M ± σ)

Показатель	Всего, n = 20		КГ, n = 10		ЭГ, n = 10	
	до	после	до	после	до	после
Масса тела, кг	84,5 ± 13,2	84,1 ± 13,2	83,4 ± 14,6	83,7 ± 14,9	85,6 ± 11,9	84,5 ± 11,4
Индекс массы тела, кг/м ²	28,1 ± 4,1	27,9 ± 4,1	27,8 ± 4,3	27,9 ± 4,3	28,3 ± 3,8	27,8 ± 3,7
Обхват талии, см	100,1 ± 11,5	98,7 ± 11,1	99,2 ± 11,3	98,1 ± 11,6	100,7 ± 12,1	99,3 ± 10,7
Масса жира, кг	21,1 ± 6,8	20,3 ± 6,4	21,4 ± 7,5	21,3 ± 7,2	20,5 ± 6,1	19,4 ± 5,4
Безжировая масса, кг	63,2 ± 9,9	63,3 ± 9,7	61,3 ± 11,7	61,4 ± 11,4	65,1 ± 7,6	65,2 ± 7,5

Примечание: составлено авторами на основе обобщения результатов исследования.

При статистическом анализе экспериментальных данных установлено, что разработанная программа рекреации оказала положительное воздействие на показатели качества жизни и качества сна исследуемых групп, без достоверных различий между группами (табл. 5). Кроме этого, результаты обеих групп подтвердили изменения в показателях силы нижних и верхних конечностей. В КГ увели-

чение показателей силы верхних конечностей составило 13 % (до – (0,26 ± 0,11) кН, после – (0,31 ± 0,11) кН, $p \leq 0,05$), нижних конечностей – 22 % (до – (0,59 ± 0,19) кН, после – (0,75 ± 0,34) кН, $p \leq 0,01$); в ЭГ – 19 % (до – (0,31 ± 0,10) кН, после – (0,38 ± 0,09) кН, $p \leq 0,05$) и 32 % (до – (0,53 ± 0,21) кН, после – (0,77 ± 0,24) кН, $p \leq 0,01$) соответственно.

Таблица 5

Динамика показателей силы мужчин среднего возраста с ИБС, (M ± σ)

Показатель, кН	Всего, n = 20		КГ, n = 10		ЭГ, n = 10	
	до	после	до	после	до	после
Сила нижних конечностей (жим ногами)	0,56 ± 0,20	(0,76 ± 0,29) ^Б	0,59 ± 0,19	(0,75 ± 0,34) ^Б	0,53 ± 0,21	(0,77 ± 0,24) ^Б
Сила верхних конечностей (жим лежа)	0,29 ± 0,11	(0,34 ± 0,11) ^Б	0,26 ± 0,11	(0,31 ± 0,11) ^А	0,31 ± 0,10	(0,38 ± 0,09) ^А

Примечания: ^А – достоверность $p \leq 0,05$; ^Б – достоверность $p \leq 0,01$. Составлено авторами на основе обобщения результатов исследования.

Оценка, полученная при помощи анкеты SF-36, показала улучшение физических и ментальных компонентов после четырех недель комплексной рекреации, независимо от типа воздействия. Данные во многом соответствуют результатам исследований, проведенных зарубежными коллегами А. Шталь (*Stahle A.*), А. М. Йоханнес (*Yohannes A.*) и др., которые также доказали благотворное влияние физической рекреации на качество жизни людей, страдающих ИБС [8, 9]. Достаточно быстрый обнаруженный эффект можно объяснить мультимодальным подходом к рекреации (фи-

зическая активность в сочетании с сеансом релаксации).

Результаты исследования показали, что общее улучшение физического компонента в обеих группах составило 11,1 % (до – $(67,8 \pm 16,3)$, после – $(76,1 \pm 16,1)$, $p \leq 0,05$), в КГ – 13,6 % (до – $(63,2 \pm 16,1)$, после – $(71,8 \pm 16,1)$, $p \leq 0,01$), в ЭГ – 10,9 % (до – $(72,3 \pm 15,1)$, после – $(80,2 \pm 15,3)$, $p \leq 0,01$). Улучшение по психологическому компоненту составило 13,4 % (до – $(65,2 \pm 20,8)$, после – $(73,7 \pm 15,3)$, $p \leq 0,05$), 18 % (до – $(59,5 \pm 19,9)$, после – $(70,5 \pm 17,4)$, $p \leq 0,01$) и 8 % (до – $(71,1 \pm 20,5)$, после – $(76,9 \pm 12,4)$, $p \leq 0,05$) соответственно (табл. 6).

Таблица 6

Динамика показателей качества жизни и качества сна мужчин среднего возраста с ИБС, (М ± σ)

Показатель	Всего, n = 20		КГ, n = 10		ЭГ, n = 10	
	до	после	до	после	до	после
Физический компонент здоровья (SF-36)	67,8 ± 16,3	(76,1 ± 16,1) ^А	63,2 ± 16,1	(71,8 ± 16,1) ^В	72,3 ± 15,1	(80,2 ± 15,3) ^В
Психологический компонент здоровья (SF-36)	65,2 ± 20,8	(73,7 ± 15,3) ^А	59,5 ± 19,9	(70,5 ± 17,4) ^В	71,1 ± 20,5	(76,9 ± 12,4) ^А
Питтсбургский опросник индекса качества сна (PSQI)*	5,4 ± 3,1	4,6 ± 2,9	6,1 ± 2,5	5,4 ± 3,1	4,8 ± 3,50	3,8 ± 2,6

Примечания: * – баллы по семи компонентам складываются в итоговую общую оценку от 0 до 21 балла, где «0 баллов» означает отсутствие проблем со сном и «21» – серьезное затруднение; ^А – достоверность $p \leq 0,05$; ^В – достоверность $p \leq 0,01$. Составлено авторами на основе результатов собственного исследования.

Наконец, исследование С. Шиза (*Schiza S.*) и ее коллег показало, что люди с острым коронарным синдромом имеют нарушения показателей сна, приводящие к плохому качеству сна [10]. В эксперименте достоверных статистических различий до и после зафиксировано не было, наблюдалась только динамика улучшения качества сна независимо от типа воздействия.

Несмотря на широкое применение в физической реабилитации и рекреации по всему миру тренажера HUBER 360 MD, его влияние до сих пор плохо изучено среди людей с хроническими заболеваниями. Данная современная технология представляет собой альтернативную форму физических упражнений, известную положительным воздей-

ствием на равновесие и силу у различных групп населения. В исследовании сопоставлены эффекты краткосрочного применения HUBER 360 MD в сравнении со стандартными методами тренировочных занятий у людей с ИБС для того, чтобы проверить потенциальное превосходство данного метода тренировок. Обнаружено, что оба типа тренировок оказывают положительное влияние на показатели качества жизни, качества сна и силы верхних и нижних конечностей. Однако, ни один из типов тренировок не привел к улучшению показателей состава тела у испытуемых.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты показывают значительную межиндивидуальную гетерогенность. Не об-

наружены связи между изменениями переменных. Таким образом, например, можно улучшить физическую форму и показатели силы без улучшения показателей состава тела. Стоит отметить, что испытуемые, которые занимались на тренажере HUBER 360 MD, добились более выраженного улучшения показателей силы мышц верхних конечностей по сравнению с испытуемыми, которые занимались по стандартной методике.

Тем не менее, оба типа тренировок продемонстрировали улучшение всех рассматриваемых показателей. Обе программы хорошо переносятся, безопасны и осуществимы в этой группе испытуемых с ИБС. Протокол тренировок на базе HUBER 360 MD может быть внедрен в программу рекреации для людей с различными хроническими заболеваниями, а его инновационный характер позволяет варьировать виды упражнений и нагрузки.

Список источников

1. Солодилов Р. О. Влияние изометрических нагрузок на функции эндотелия у людей с ишемической болезнью сердца // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 1. С. 173–179.
2. Солодилов Р. О. Коррекция эндотелиальной дисфункции у мужчин с ишемической болезнью сердца средствами физических упражнений // Адаптивная физическая культура. 2022. Т. 92, № 4. С. 33–36.
3. Balady G. J., Williams M. A., Ades P. A. et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2007;115(20):2675–2682.
4. Tabet J. Y., Meurin P., Ben Driss A. et al. Determination of exercise training heart rate in patients on beta-blockers after myocardial infarction. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2006;13(4):538–543.
5. Guiraud T., Labrunee M., Pillard F. et al. Whole-body strength training using a Huber Motion Lab in coronary heart disease patients: safety, tolerance, fuel selection, and energy expenditure aspects and optimization. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(5):385–394.
6. Ware Jr J. E., Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *J. Clin. Epidemiol.* 1998;51(11):903–912.
7. Buysse D. J., Reynolds 3rd C. F., Monk T. H. et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28(2):193–213.
8. Stahle A., Mattsson E., Ryden L. et al. Improved physical fitness and quality of life following training of elderly patients after acute coronary events. A 1-year follow-up randomized controlled study. *Eur. Heart. J.* 1999;20(20):1475–1484.
9. Yohannes A. M., Doherty P., Bundy C., Yalfani A. The long-term benefits of cardiac rehabilitation

References

1. Solodilov R. O. Effect of isometric exercise on endothelial function in people with coronary heart disease. *Human. Sport. Medicine*. 2023;23(1):173–179. (In Russian).
2. Solodilov R. O. Correction of endothelial dysfunction in men with coronary heart disease with the help of physical exercises. *Adaptivnaia fizicheskaia kultura*. 2022;92(4):33–36. (In Russian).
3. Balady G. J., Williams M. A., Ades P. A. et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2007;115(20):2675–2682.
4. Tabet J. Y., Meurin P., Ben Driss A. et al. Determination of exercise training heart rate in patients on beta-blockers after myocardial infarction. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2006;13(4):538–543.
5. Guiraud T., Labrunee M., Pillard F. et al. Whole-body strength training using a Huber Motion Lab in coronary heart disease patients: safety, tolerance, fuel selection, and energy expenditure aspects and optimization. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(5):385–394.
6. Ware Jr J. E., Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *J. Clin. Epidemiol.* 1998;51(11):903–912.
7. Buysse D. J., Reynolds 3rd C. F., Monk T. H. et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28(2):193–213.
8. Stahle A., Mattsson E., Ryden L. et al. Improved physical fitness and quality of life following training of elderly patients after acute coronary events. A 1-year follow-up randomized controlled study. *Eur. Heart. J.* 1999;20(20):1475–1484.
9. Yohannes A. M., Doherty P., Bundy C., Yalfani A. The long-term benefits of cardiac rehabilitation

- on depression, anxiety, physical activity and quality of life. *J. Clin. Nurs.* 2010;19(19–20):2806–2813.
10. Schiza S. E., Simantirakis E., Bouloukaki I. et al. Sleep patterns in patients with acute coronary syndromes. *Sleep Med.* 2010;11(2):149–153.

Информация об авторах

Р. О. Солодилов – кандидат биологических наук, доцент.

О. А. Кошевой – кандидат биологических наук, заведующий отделением физической реабилитации.

- on depression, anxiety, physical activity and quality of life. *J. Clin. Nurs.* 2010;19(19–20):2806–2813.
10. Schiza S. E., Simantirakis E., Bouloukaki I. et al. Sleep patterns in patients with acute coronary syndromes. *Sleep Med.* 2010;11(2):149–153.

Information about the authors

Roman O. Solodilov – Candidate of Sciences (Biology), Docent.

Oleg A. Koshevoi – Candidate of Sciences (Biology), Head of Physical Rehabilitation Department.