

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК С ОТЯГОЩЕНИЯМИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ НА ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИЕ, АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛА ЛЮДЕЙ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

И.Р. Закиров, Г.Н. Голубева

Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия

Аннотация

Цель исследования – экспериментально оценить влияние разработанной программы интервальной тренировки с отягощениями в водной среде на физиометрические, антропометрические и композиционные показатели тела людей среднего возраста.

Методы и организация исследования: исследование проходило на базе фитнес-клуба «Мир Фитнеса». В эксперименте приняли участие 34 практически здоровых испытуемых мужского пола в возрасте 35-59 лет (средний возраст – $45,2 \pm 5,7$ лет), соответствовавших критериям включения: возраст 35-59 лет, отсутствие противопоказаний к физическим нагрузкам, отсутствие регулярных занятий фитнесом более 1 раза в неделю в течение последних 6 месяцев. Критерии исключения: хронические заболевания в стадии обострения, нарушения опорно-двигательного аппарата, препятствующие выполнению упражнений. Все участники были проинформированы об условиях и ходе исследования и подписали информированное согласие. Испытуемые методом случайной выборки были разделены на две равные группы: экспериментальную (ЭГ, $n=17$) и контрольную (КГ, $n=17$). Испытуемые ЭГ занимались по разработанной программе групповых тренировок 3 раза в неделю по 60 минут. Испытуемые КГ вели привычный образ жизни без изменения физической активности.

Для оценки морфофункциональных показателей использовался биоэлектрический импеданс-анализатор InBody 770 для измерения мышечной и жировой массы, висцерального жира. Силу кисти оценивали с помощью кистевого динамометра. Аэробную выносливость оценивали с помощью 6-минутного теста ходьбы. Функциональное состояние дыхательной системы оценивали с помощью пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе) и пробы Генчи (задержка дыхания на выдохе). Интенсивность нагрузки в экспериментальной группе дозировалась на основе субъективного восприятия усилия (RPE) по шкале Борга (CR-10), где 30% усилий соответствовало 3 баллам (умеренная интенсивность), 60% – 5-6 баллам (тяжелая), 90-100% – 9-10 баллам (максимальная). Для статистической обработки данных использовался пакет программ Statistica 10.0. Для определения нормальности распределения использовался критерий Шапиро-Уилка. Для определения статистически достоверных различий между показателями в рамках одной группы на разных этапах исследования был использован t-критерий Стьюдента для связанных выборок. Для сравнения показателей между ЭГ и КГ использовался t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Разработана и апробирована программа интервальной тренировки с отягощениями в водной среде. В экспериментальной группе зафиксирована положительная динамика: статистически значимое снижение жировой массы (на 2,4%, $p < 0,05$), висцерального жира (на 19,2%, $p < 0,05$) и индекса массы тела ($p < 0,05$). Отмечена тенденция к увеличению мышечной массы (на 6,8%, $p > 0,05$), однако межгрупповые различия по данному показателю не достигли уровня статистической значимости. Выявлен рост аэробной выносливости (увеличение дистанции в 6-минутном тесте на 9,4%, $p < 0,05$) и улучшение результатов дыхательных проб (Штанге и Генчи, $p < 0,05$). Статистически значимые различия между группами ($p \leq 0,05$) подтверждают результативность структурированных водных тренировок.

Заключение. Доказано, что интервальные тренировки с отягощениями в водной среде положительно влияют на физическую подготовленность и ключевые морфофункциональные показатели организма людей среднего возраста, способствуя оптимизации состава тела и повышению функциональных резервов дыхательной системы. Полученные данные обосновывают внедрение подобных программ в оздоровительную физическую культуру.

Ключевые слова: интервальная тренировка, морфофункциональные показатели, оздоровительная физическая культура, средний возраст.

THE INFLUENCE OF INTERVAL TRAINING WITH WEIGHTS IN AN AQUATIC ENVIRONMENT ON THE PHYSIOMETRIC, ANTHROPOMETRIC AND BODY COMPOSITION INDICATORS OF MIDDLE-AGED PEOPLE

I.R Zakirov, ilhamzakir@mail.ru, ORCID: 0009-0007-6899-1348

G.N. Golubeva, golubevagn@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2440-749X

Volga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The research purpose – to experimentally evaluate the impact of the developed interval training program with weights in an aquatic environment on the physiometric, anthropometric and body composition parameters of middle-aged people.

Methods and organization of research. The study was conducted on the basis of the “World of fitness” fitness club. The experiment involved 34 apparently healthy male subjects aged 35-59 years (mean age 45.2 ± 5.7 years). They met the inclusion criteria: age 35-59 years, no contraindications to physical activity, no regular fitness training more than once a week for the past 6 months. Exclusion criteria included acute chronic diseases and musculoskeletal disorders that prevented exercise. All participants were informed about the study conditions and procedure and signed informed consent. Subjects were randomly divided into two equal groups: experimental group (EG, n=17) and control group (CG, n=17). Subjects in the EG participated in a developed group training program three times a week for 60 minutes. Subjects in the CG maintained their usual lifestyle without changing their physical activity. To evaluate morphofunctional parameters, an InBody 770 bioelectrical impedance analyzer was used to measure muscle and fat mass, as well as visceral fat. Hand strength was assessed using a hand dynamometer. Aerobic endurance was assessed using a 6-minute walk test. The functional state of the respiratory system was assessed using the Stange test (breath hold on inhalation) and the Genchi test (breath hold on exhalation). The intensity of the load in the experimental group was dosed based on the subjective perception of effort (RPE) according to the Borg scale (CR-10), where 30% of the effort corresponded to 3 points (moderate intensity), 60% – 5-6 points (heavy), 90-100% – 9-10 points (maximum). The Statistica 10.0 software package was used for statistical data processing. The Shapiro-Wilk test was used to determine the normality of distribution. To determine statistically significant differences between indicators within a single group at different stages of the study, the Student's t-test for related samples was used. To compare parameters between the EG and CG, a Student's t-test for unrelated populations was used. Differences were considered statistically significant at $p \leq 0.05$.

Results and discussion. An interval training program with weights in an aquatic environment was developed and tested. Positive dynamics were recorded in the experimental group: a statistically significant decrease in fat mass (by 2.4%, $p < 0.05$), visceral fat (by 19.2%, $p < 0.05$) and body mass index ($p < 0.05$). A tendency towards an increase in muscle mass was noted (by 6.8%, $p > 0.05$), however, the intergroup differences for this indicator did not reach the level of statistical significance. An increase in aerobic endurance (9.4% increase in 6-minute test distance, $p < 0.05$) and improvement in breathing test results (Stange and Genchi, $p < 0.05$) were observed. Statistically significant differences between groups ($p \leq 0.05$) confirm the effectiveness of structured aquatic training.

Conclusion. It has been proven that interval training with weights in an aquatic environment has a positive effect on physical fitness and key morphofunctional parameters of the body of middle-aged individuals, contributing to the optimization of body composition and increasing the functional reserves of the respiratory system. The findings support the introduction of such programs into health-promoting physical education.

Keywords: interval training, morphofunctional indicators, health-improving physical education, middle age.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ современных исследований подтверждает растущий интерес к водным тренировкам как средству коррекции возрастных физиологических изменений. Результаты показывают, в частности, метод интервальной кардиотренировки в водной среде способствует улучшению равновесия [3], поскольку выталкиваю-

щая сила воды и гидростатическое давление помогают участникам замедлить движение [2]. Таким образом, тренировочные занятия в воде могут замедлить негативные физиологические изменения, связанные со старением, которые являются модифицируемыми факторами риска. С другой стороны, интервальные тренировки рассматриваются как альтернатив-

ный метод укрепления здоровья, поэтому они могут быть связаны с повышением работоспособности и улучшением артериального давления, липидного профиля, улучшением обмена веществ и увеличением силы [1;5]. При этом комбинация аэробных и силовых тренировок в воде, по данным Moore В.А., [2], способствует одновременному росту мышечной массы и снижению жирового компонента.

Влияние оздоровительных интервальных тренировок с отягощениями в водной среде на дыхательную систему людей среднего возраста изучено недостаточно. В исследовании [4] зафиксировано увеличение ЖЕЛ за счет гидростатического давления, однако динамика дыхательных проб при интервальных нагрузках с отягощениями ранее не анализировалась.

Цель исследования: экспериментально оценить влияние разработанной программы интервальной тренировки с отягощениями в водной среде на физиометрические, антропометрические и композиционные показатели тела людей среднего возраста.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проходило на базе фитнес-клуба «Мир Фитнеса». В эксперименте приняли участие 34 практически здоровых испытуемых мужского пола в возрасте 35-59 лет (средний возраст – $45,2 \pm 5,7$ лет), соответствовавших критериям включения: возраст 35-59 лет, отсутствие противопоказаний к физическим нагрузкам, отсутствие регулярных занятий фитнесом более 1 раза в неделю в течение последних 6 месяцев. Критерии исключения: хронические заболевания в стадии обострения, нарушения опорно-двигательного аппарата, препятствующие выполнению упражнений. Все участники были проинформированы об условиях и ходе исследования и подписали информированное согласие. Испытуемые методом случайной выборки были разделены на две равные группы: экспериментальную (ЭГ, $n=17$) и контрольную (КГ, $n=17$). Испытуемые ЭГ занимались по разработанной программе групповых тренировок 3 раза в неделю по 60 минут. Испытуемые КГ вели привычный образ жизни без изменения физической активности.

Для оценки морфофункциональных показателей использовался биоэлектрический импеданс-анализатор InBody 770 для измерения мышечной и жировой массы, висцерального жира. Силу кисти оценивали с помощью кистевого динамометра. Аэробную выносливость оценивали с помощью 6-минутного теста ходьбы. Функциональное состояние дыхательной системы оценивали с помощью пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе) и пробы Генчи (задержка дыхания на выдохе). Интенсивность нагрузки в экспериментальной группе дозировалась на основе субъективного восприятия усилия (RPE) по шкале Борга (CR-10), где 30% усилий соответствовало 3 баллам (умеренная интенсивность), 60% – 5-6 баллам (тяжелая), 90-100% – 9-10 баллам (максимальная). Для статистической обработки данных использовался пакет программ Statistica 10.0. Для определения нормальности распределения использовался критерий Шапиро-Уилка. Для определения статистически достоверных различий между показателями в рамках одной группы на разных этапах исследования был использован t-критерий Стьюдента для связанных выборок. Для сравнения показателей между ЭГ и КГ использовался t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Участники ЭГ прошли 8-недельную программу тренировок с водными тренажерами «Aqua Gym» три раза в неделю (24 занятия) по 60 минут. Каждое занятие включало 15 минут разминки (10 минут аэробных упражнений и упражнений с отягощениями и 5 минут растяжки), 30 минут интервальных тренировок с отягощениями в воде (таблица 1), затем следовало 15 минут заминки (5 минут растяжки и 10 минут упражнений на расслабление). Эта интервальная тренировка состояла из четырех суперсетов по 5 минут (непрерывный метод) с 2-минутным отдыхом между подходами. На каждом занятии одни и те же упражнения (для грудных мышц/спины, сгибателей/разгибателей бедра, бицепсов/трицепсов, сгибателей/разгибателей колена, плеч и кора) выполнялись в течение 1 минуты последовательно с интервалами 30, 20 и 10 секунд и с низкой (3 балла по шкале Борга), умеренной (5-6 баллов) и высокой интенсивностью (9-10 баллов) соответственно.

Таблица 1 – Интервальная тренировка с отягощениями в водной среде
Table 1 – Interval training with weights in an aquatic environment

Показатель Indicator	1-4-я недели Weeks 1-4	5-8-я недели Weeks 5-8
Количество суперсетов	4	4
Количество упражнений в одном суперсете	5	5
Продолжительность одного упражнения	1 минута	1 минута
Внутренняя структура упражнения	30 сек – 30% усилий (низкая интенсивность)	30 сек – 30% усилий
	20 сек – 60% усилий (умеренная интенсивность)	20 сек – 60% усилий
	10 сек – 90% усилий (высокая интенсивность)	10 сек – 90-100% усилий (высокая/предельная)
Отдых между суперсетами	2 минуты	2 минуты
Общая продолжительность основной части занятия	30 минут	30 минут

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для реализации исследовательской программы

был разработан специализированный комплекс упражнений с использованием водных тренажеров (таблица 2).

Таблица 2 – Комплекс упражнений
Table 2 – A set of exercises

	Тренажеры Exercise equipment	Направленность Direction	Метод Method
1.	AquaPower	Грудные мышцы/ мышцы спины	повторный
2.	AquaStrider	Сгибатели/разгибатели бедра	
3.	AquaPulldown	Бицепсы/трицепсы	
4.	AquaCycle	Сгибатели /разгибатели колена	
5.	AquaAbs	Прямая мышца живота	

Для оценки влияния интервальных тренировок на дыхательную систему организма нами

проведено тестирование в начале и в конце эксперимента (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели результатов тестов и проб у испытуемых до и после эксперимента
Table 3 – Results of tests and samples of subjects before and after the experiment

Тест / показатели Test / indicators		ЭГ(n=17) EG (n=17)	КГ(n=17) CG (n=17)	T-расч T-calculation	T- крит T-criterion	Дост-ть Reliability
Кистевая динамометрия рук, (кг)	До	39,9±4,5	42,1±3,8	1,54	2,037	P>0,05
	После	40,1±4,2	41,8±4,0	1,23	2,037	P>0,05
Тест Купера (6-минутный тест на ходьбу (м))	До	530 ± 63.9	515 ± 89.9	0,56	2,037	P>0,05
	После	580 ± 56,7;	516± 73,1	2,85	2,037	P<0,05
Проба Штанге (сек)	До	46,5± 5,7	48,5± 6,4	1,07	2,037	P>0,05
	После	53,5± 3,7	47,8± 4,9	4,02	2,037	P<0,05
Проба Генчи (сек)	До	28,1± 3,1	27,1± 2,1	1,18	2,037	P>0,05
	После	31,1± 3,4	28,6± 3,3	2,17	2,037	P<0,05

Анализ результатов тестирования выявил статистически значимую положительную динамику в экспериментальной группе по всем изучаемым показателям, за исключением кистевой

динамометрии. Для оценки влияния тренировок на морфофункциональные показатели организма был проведен сравнительный анализ данных до и после эксперимента (таблица 4).

Таблица 4 – Изменение морфофункциональных показателей организма до и после эксперимента
Table 4 – Changes in morphofunctional parameters of the body before and after the experiment

Показатели Indicators		ЭГ (n=17) EG (n=17)	КГ (n=17) CG (n=17)	T-расч T-calculation	T-крит T-criterion	Дост-ть Reliability
Масса тела (кг)	До	71,1±1,9	72,0±1,8	1,45	2,037	P>0,05
	После	68,2±1,2	71,4±1,9	5,71	2,037	P<0,05
Индекс массы тела, ИМТ	До	26,9±1,3	27,3±0,9	1,05	2,037	P>0,05
	После	25,1±1,5	26,9±1,0	4,19	2,037	P<0,05
Мышечная масса, %	До	35,1 ±2,9	36,3±2,8	1,24	2,037	P>0,05
	После	37,5±2,1	36,6±2,5	1,14	2,037	P>0,05
Жировая масса, %	До	35,2± 1,4	37,6±2,6	3,69	2,037	P<0,05
	После	33,8± 1,1	31,8±2,4	3,03	2,037	P<0,05
Висцеральный жир, %	До	7,8±0,3	8,2± 0,6	2,35	2,037	P<0,05
	После	6,3±0,4	7,9±0,4	11,43	2,037	P<0,05

Результаты исследования демонстрируют, что у участников экспериментальной группы, практиковавших интервальные тренировки с отягощениями в водной среде, зафиксировано статистически значимое улучшение большинства изучаемых показателей по сравнению с контрольной группой. В экспериментальной группе отмечено достоверное снижение массы тела ($p<0,05$), индекса массы тела ($p<0,05$), жировой массы ($p<0,05$) и висцерального жира ($p<0,05$). Увеличение мышечной массы в экспериментальной группе (на 6,8%) имело характер тенденции ($p=0,018$), но межгрупповые различия не достигли уровня статистической значимости ($p>0,05$).

ВЫВОДЫ

Программа интервальных тренировок с отягощениями в водной среде продемонстрировала статистически значимое улучшение физиометри-

ческих, антропометрических и композиционных параметров тела у лиц среднего возраста. В экспериментальной группе зафиксировано достоверное снижение жировой массы, висцерального жира и индекса массы тела при наличии тенденции к увеличению мышечной массы, что подтверждает эффективность занятий в коррекции состава тела. Наблюдался рост аэробной выносливости (увеличение дистанции в 6-минутном тесте на 9,4%) и улучшение результатов дыхательных проб (Штанге и Генчи), что указывает на положительное влияние на функциональные резервы организма. Статистически значимые различия между группами подтверждают эффективность структурированных оздоровительных тренировок в воде. Полученные данные обосновывают внедрение подобных программ в оздоровительную физическую культуру, однако требуют дальнейшего изучения долгосрочных эффектов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильковская, Ю.А. Влияние занятий оздоровительным плаванием на показатели функционального и физического состояния мужчин среднего возраста // Васильковская Ю.А., Малыгина Л. В., Тумасян Ю. А., Максименко В. Г. // Ученые записки университета Лесгафта. 2021. №2 (192). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zanyatij-ozdorovitelnyim-plavaniem-na-pokazateli-funktsionalnogo-i-fizicheskogo-sostoyaniya-muzhchin-srednego-vozrasta> (дата обращения: 25.01.2025).
2. Moore B.A, Bemben D.A, Lein D.H, Bemben M.G, Singh H. Fat mass is negatively associated with muscle strength and jump test performance. *J Frailty Aging.* (2020) 9:214–8. doi: 10.14283/jfa.2020.11

3. Viladrosa M, Lavedán A, Jürschik P, Mas-Alòs S, Planas-Anzano A, Masot O. Differences in fitness level between women aged 60 and over participating in three different supervised exercise programs and a sedentary group. *J Women Aging.* (2018) 30:326–43. doi: 10.1080/08952841.2017.1358976/
4. Smith, J. A., Jones, P. T. Hydrostatic pressure effects on respiratory capacity // *quatic Health Research.* 2022. T. 18, № 4. С. 45-52.
5. Way KL, Sultana RN, Sabag A, Baker MK, Johnson NA. The effect of high Intensity interval training versus moderate intensity continuous training on arterial stiffness and 24 h blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport.* (2019) 22:385–91. doi: 10.1016/j.jsams.2018.09.228

REFERENCES:

1. Vasilkovskaya, Yu.A. The influence of recreational swimming on the indicators of the functional and

physical fitness of middle-aged men // Vasilkovskaya Yu.A., Malygina L. V., Tumasyan Yu.A., Maksimenko V. G. // *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University.* 2021.

- №2 (192). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zanyatij-ozdorovitelnyim-plavaniem-na-pokazateli-funktsionalnogo-i-fizicheskogo-sostoyaniya-muzhchin-srednego-vozrasta> (date of request: 01/25/2025).
- Moore BA, Bemben DA, Lein DH, Bemben MG, Singh H. Fat mass is negatively associated with muscle strength and jump test performance. *J Frailty Aging.* (2020) 9:214–8. doi: 10.14283/jfa.2020.11
 - Viladrosa M, Lavedán A, Jürschik P, Mas-Alòs S, Planas-Anzano A, Masot O. Differences in fitness level between women aged 60 and over participating in three different supervised exercise programs and a sedentary group. *J Women Aging.* (2018) 30:326–43. doi: 10.1080/08952841.2017.1358976/
 - Smith, J. A., Jones, P. T. Hydrostatic pressure effects on respiratory capacity // *quatic Health Research.* 2022. T. 18, № 4. С. 45-52.
 - Way KL, Sultana RN, Sabag A, Baker MK, Johnson NA. The effect of high Intensity interval training versus moderate intensity continuous training on arterial stiffness and 24 h blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport.* (2019) 22:385–91. doi: 10.1016/j.jsams.2018.09.228

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Закиров Ильгам Радикович (Zakirov Ilgam Radikovich) – аспирант кафедры адаптивной физической культуры; Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма; 420010, г. Казань, Деревня Универсиады, д. 35; ilhamzakir@mail.ru, ORCID: 0009-0007-6899-1348

Голубева Галина Николаевна (Golubeva Galina Nikolaevna) – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры адаптивной физической культуры; Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма; 420010, г. Казань, Деревня Универсиады, д. 35; golubevagn@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2440-749X

Авторы внесли равноценный вклад в работу / The authors contributed equally to the work

- Поступила в редакцию 27 октября 2025 г. • Submitted to the editorial board on October 27, 2025
- Принята к публикации 24 ноября 2025 г. • Accepted for publication November 24, 2025

Раскрытие информации о конфликте интересов / Disclosure of conflicts of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interest

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Закиров, И.Р. Влияние интервальных тренировок с отягощениями в водной среде на физиометрические, антропометрические и композиционные показатели тела людей среднего возраста / И.Р. Закиров, Г.Н. Голубева // Наука и спорт: современные тенденции. – 2025. – Т. 13, № 4 – С. 30-35. DOI: 10.36028/2308-8826-2025-13-4-30-35

FOR CITATION

Zakirov I.R, Golubeva G.N. The influence of interval training with weights in an aquatic environment on the physiometric, anthropometric and body composition indicators of middle-aged people. *Science and sport: current trends.*, 2025, vol. 13, no. 4. – pp. 30-35. DOI: 10.36028/2308-8826-2025-13-4-30-35

