

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЖЕНЩИН ВТОРОГО ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА В ПОСТМЕНОПАУЗЕ

Ф.А. Мавлиев, fanis16rus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8981-7583>

Ф.Р. Зотова, zfr-nauka@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8711-8807>

Д.И. Гончаренко, vaymilay@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-3733-7008>

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

Аннотация. Цель: изучение влияния комплексной программы: повышения физической активности на аэробные и анаэробные показатели, а также постуральный контроль у офисных работников. **Материалы и методы.** Участниками исследования стали 42 женщины в возрасте 51 ± 5 лет. Программа повышения физической активности включала физкультурно-оздоровительные занятия в группах три раза в неделю в течение восьми месяцев, содержание которых составили силовые тренировки, тренировки на улучшение равновесия и мобильности суставов, кардиотренировки, специфические упражнения для обеспечения женского здоровья и укрепления мышц тазового дна. Занятия в группах дополнялись участием женщин во всероссийской программе по фоновой ходьбе «Человек идущий», самостоятельном выполнении утренней зарядки, содержание которых определялось научной группой. Оценка аэробной и анаэробной мощности проводилась с использованием велоэргометров Monark 891 и eBike и системы газоанализа Metalizer 3B, а для оценки постурального контроля применялась система стабилографии Стабилан 01–2. **Результаты.** Результаты показали, что участие женщин второго зрелого возраста в комплексной программе повышения физической активности обеспечило статистически значимое снижение систолического на 2,5 % и диастолического артериального давления на 3,8 % в состоянии покоя, а также улучшение аэробной производительности и постурального контроля на 3,9 %. Участницы продемонстрировали увеличение пикового потребления кислорода на 22 % и улучшение балансовых показателей, включая качество функции равновесия. Подтверждено, что регулярные физические тренировки не только замедляют негативные изменения, связанные с возрастом, но и способствуют улучшению общего состояния здоровья. **Заключение.** Регулярная физическая активность способствует повышению аэробной и анаэробной работоспособности, а также улучшает постуральный контроль.

Ключевые слова: постменопауза, второй зрелый возраст, аэробная и анаэробная работоспособность, постуральный контроль, физическая нагрузка

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства спорта РФ (Приказ № 4 от 10.01.2022, номер задания 1022040500835-2-3.3.11).

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства спорта РФ № 777-00022-24.

Для цитирования: Мавлиев Ф.А., Зотова Ф.Р., Гончаренко Д.И. Оптимизация физической активности как средство повышения функциональной подготовленности женщин второго зрелого возраста в постменопаузе // Человек. Спорт. Медицина. 2025. Т. 25, № S1. С. 15–22. DOI: 10.14529/hsm25s102

OPTIMIZED PHYSICAL ACTIVITY FOR THE ENHANCEMENT OF FUNCTIONAL FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN

F.A. Mavliev, fanis16rus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8981-7583>

F.R. Zotova, zfr-nauka@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8711-8807>

D.I. Goncharenko, vaymilay@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-3733-7008>

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

Abstract. Aim. This study investigated the effect of a physical activity program designed to enhance functional fitness in office workers, with specific focus on cardiorespiratory capacity and postural control. **Materials and methods.** The study sample comprised 42 postmenopausal women (mean age 51 ± 5 years). Participants completed an 8-month physical activity program consisting of group physical activity sessions (three times per week) incorporating resistance training, balance and joint mobility exercises, cardiovascular conditioning, and pelvic floor muscle training. Supplemental activities included participation in the nationwide 'Walking Man' walking initiative and daily morning exercise protocols developed by the research team. Cardiorespiratory fitness was assessed via Monark 891 and eBike cycle ergometers with concurrent gas analysis (MetaLyzer 3B system). Postural control was evaluated using the Stabilan 01-2 force platform. **Results.** The study demonstrated that participation of women of this age group in a physical activity program led to statistically significant reductions in resting systolic (2.5 %) and diastolic (3.8 %) blood pressure. Significant improvements were observed in aerobic performance (22% in peak VO_2) and postural control (3.9 %). The intervention also enhanced balance function quality. These findings suggest that regular physical training mitigates age-related changes and promotes health. **Conclusion.** Systemic physical activity enhances both aerobic and anaerobic performance while improving postural stability.

Keywords: postmenopause, aerobic and anaerobic performance, postural control, physical activity

Acknowledgments. This study was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Sports of Russia (Order No. 4 dd. 10.01.2022, assignment number 1022040500835-2-3.3.11).

This study was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Sports of Russia No. 777-00022-24.

For citation: Mavliev F.A., Zotova F.R., Goncharenko D.I. Optimized physical activity for the enhancement of functional fitness in postmenopausal women. *Human. Sport. Medicine*. 2025;25(S1):15–22. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm25s102

Введение. Возрастные изменения у женщин после 45 лет охватывают различные физиологические и медицинские аспекты [8, 9]. Они затрагивают функциональные возможности различных систем, к которым можно отнести возможности сердечно-сосудистой, мышечной и систем, ответственных за постуральный контроль – нервной, вестибулярной, проприорецептивной [1, 2, 14, 17]. Кроме этого, женщины могут испытывать многочисленные проблемы со здоровьем, включая проблемы, связанные с менопаузой. При этом многие не знают о последствиях менопаузы для здоровья и средствах профилактики негативных изменений [11, 18, 19]. Показано, что у женщин в возрасте старше 45 лет (второй зрелый возраст) **артериальное давление** может чрезмерно повышаться во время физической нагрузки, особенно если ранее были вы-

явлены гипертонические расстройства, которые в значительной степени зависят от образа жизни и питания [2, 17, 24].

Аэробная работоспособность, оцениваемая через пиковое потребление кислорода (ППК), а также максимальная частота сердечных сокращений с возрастом снижаются как у мужчин, так и у женщин старше 45 лет. ППК снижается примерно на 8 % за десятилетие после 30 лет [23]. При этом тренировки, в частности тренировки аэробной направленности, у женщин в постменопаузе увеличивают ППК и снижают частоту сердечных сокращений (ЧСС) во время упражнений. Исследования показывают, что женщины с большей двигательной активностью отличались от контрольной группы показателями систолического артериального давления (САД), которая была ниже на 20 мм рт. ст. [25], но надо

учитывать возраст и длительность физической активности [5, 6].

Исследования **анаэробной производительности** показали гендерные различия в производительности в тесте Вингейта: женщины в отличие от мужчин демонстрируют на 30 % более низкую общую работу и на 35 % более низкий анаэробный компонент [10]. Однако обнаружено, что среди физически активных женщин средняя и пиковая анаэробная мощность незначительно снижаются с возрастом, хотя женщины старшего возраста демонстрируют более низкие проценты утомления [20].

Исследования показали, что **постуральная устойчивость** у женщин снижается с возрастом, особенно это проявляется после 40–60 лет [15, 16]. Это снижение более выражено во фронтальной плоскости и в тестах с закрытыми глазами [22]. Показано, что возраст отрицательно коррелирует с силой нижней части тела и положительно коррелирует со снижением постурального баланса. При этом 75 лет является критическим порогом для повышенного риска падения. Женщины в возрасте 60–70 лет демонстрируют худшую устойчивость, чем молодые женщины. Это особенно заметно на неустойчивых поверхностях или во время тестов с закрытыми глазами [15].

Показано, что регулярная физическая активность может помочь поддерживать оптимальную функцию двигательной и нервной систем у пожилых людей [1, 13]. Исследование F.A.C. Wanderley с соавт. показало, что программа ходьбы в течение 4 месяцев привела к снижению САД на 12 мм рт. ст. у пожилых женщин (64 года и старше), а также улучшила мышечную выносливость нижних конечностей, при этом существенных изменений в составе тела отмечено не было [25].

Целью настоящего исследования является изучение влияния комплексной программы повышения физической активности на аэробные и анаэробные показатели, а также постуральный контроль у офисных работников.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 42 женщины в возрасте от 51 ± 5 лет, ведущие малоподвижный образ жизни. Исследование включало регистрацию исследуемых показателей до и после внедрения экспериментальной программы повышения физической активности женщин второго зрелого возраста.

Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения ему потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

Для оценки аэробной производительности использовался протокол с плавновозрастающей нагрузкой на эргометре eBike, где нагрузка увеличивалась на 15 Вт/мин начиная с 60 Вт. Для оценки потребления кислорода использовался газоанализатор Cortex Metalyzer 3В. Фиксировались показатели абсолютного и относительного пикового потребления кислорода (ППК, л/мин, мл/кг/мин), мощность нагрузки (Вт), частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин). До начала и после нагрузки измерялось систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД, мм рт. ст.).

Регистрация пиковой анаэробной производительности мышц рук осуществлялась на ручном эргометре Monark 891 с фиксацией пиковой мощности (Вт) и времени достижения пика (мс).

Анализ функции равновесия осуществлялся посредством регистрации проекции центра тяжести тела на опорную поверхность с помощью системы «Стабилан 01-2» (ЗАО «ОКБ» «Ритм», Россия). В этой работе представлены лишь данные пробы Ромберга с открытыми глазами (длительность 52 с). Для оценки функции равновесия исследуемых использовали следующие стабилеографические показатели колебаний центра давления (ЦД): QX, мм – разброс по фронтальной плоскости; QY, мм – разброс по сагиттальной плоскости; R, мм – средний разброс; SELLS, мм² – площадь доверительного эллипса статокнезиограммы; V, мм/с – средняя скорость перемещения ЦД; КФР, % – качество функции равновесия.

Экспериментальная программа состояла из трех компонентов; 1) групповые физкультурно-оздоровительные занятия три раза в неделю по 60 мин в спортивном зале в течение восьми месяцев; 2) участие членов группы во всероссийской программе по фоновой ходьбе «Человек идущий»; 3) самостоятельное выполнение утренней зарядки не менее трех раз в неделю, содержание которых определялось научной группой.

Обработка полученных в ходе эксперимента данных производилась с помощью программы IBM SPSS 20.

Результаты. Артериальное давление.

В начале исследования у женщин в ответ на нагрузку отмечалось статистически значимое повышение САД, а значения ДАД практически не менялись (рис. 1). Отмечается существенная вариация показателей ДАД – от 59 до 100 мм рт. ст. Исследованиями показано, что как САД, так и ДАД повышается примерно до 55 лет, после этого ДАД имеет тенденцию к стабилизации или снижению после этого, что может приводить к изолированной систолической гипертензии у пожилых людей [3, 21].

После экспериментальной программы отмечается статистически значимое снижение как САД, так и ДАД (рис. 2, $p < 0,05$) в состоянии покоя, что согласуется с данными других исследований [7, 14].

Реакция ЧСС на нагрузку и пиковое потребление кислорода. После экспериментальной программы хронотропная функция сердца продемонстрировала статистически значимое повышение в ответ на предъявленную нагрузку (рис. 3, $p < 0,05$). Одновременно с этим отмечается повышение аэробных возможностей мышц – повысилось пиковое потребление кислорода на 22 %. Это сопровождалось и

повышением кислородного пульса в момент достижения ППК с $11,5 \pm 4$ мл/уд. до экспериментальной программы, и $13,7 \pm 4$ мл/уд. ($p < 0,05$) – после нее. Подобные наблюдения отмечались и в другой работе, где физически активные женщины показывали большие величины потребления кислорода [12].

Качество функции равновесия. В ходе нашего исследования показано, что отмечаются статистически значимые изменения в КФР на 4 % (рис. 4) и большие изменения площади колебаний эллипса – 40 %, что говорит о значительных улучшениях постурального баланса у исследуемых женщин. При этом площадь колебаний не имела статистически значимых отличий при закрытых глазах с 230 ± 98 мм² до 179 ± 126 мм², что, по всей видимости, связано с тем, что контроль равновесия без зрительного контроля если и снижается, то не у всех исследуемых, о чем косвенно говорят большие значения стандартного отклонения.

Сходные данные были получены в работе К. Brook-Wavell и соавт., где показано улучшение постуральной устойчивости у женщин в постменопаузе вследствие регулярной фи-

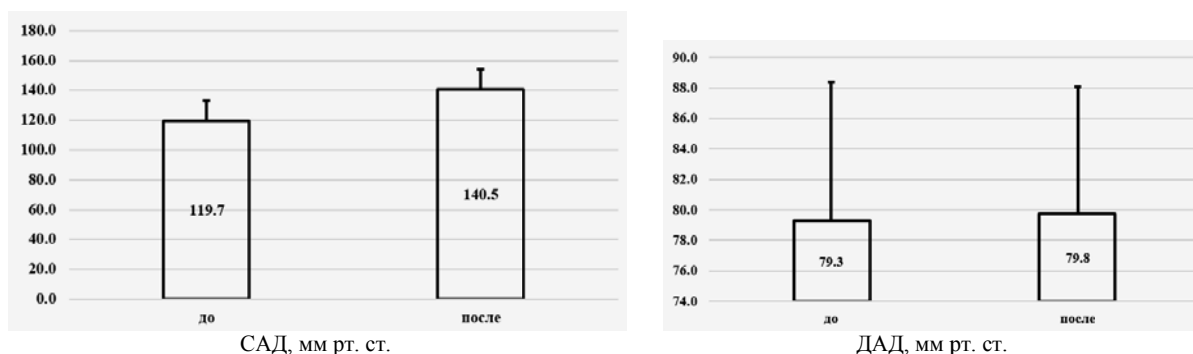


Рис. 1. Изменения артериального давления в ответ на предъявляемую нагрузку у исследуемых в начале экспериментальной программы

Fig. 1. Blood pressure response to exercise load at baseline in subjects

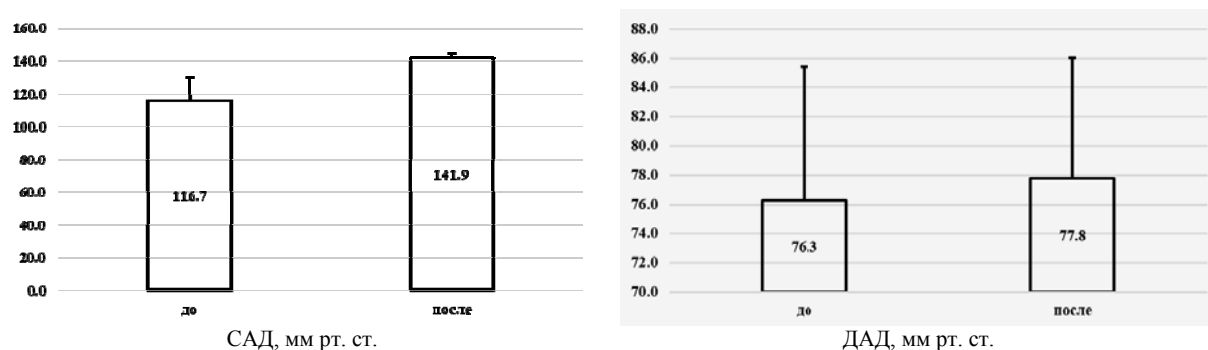


Рис. 2. Изменения артериального давления в ответ на предъявляемую нагрузку у исследуемых в конце эксперимента

Fig. 2. Blood pressure response to exercise load in subjects following the intervention period

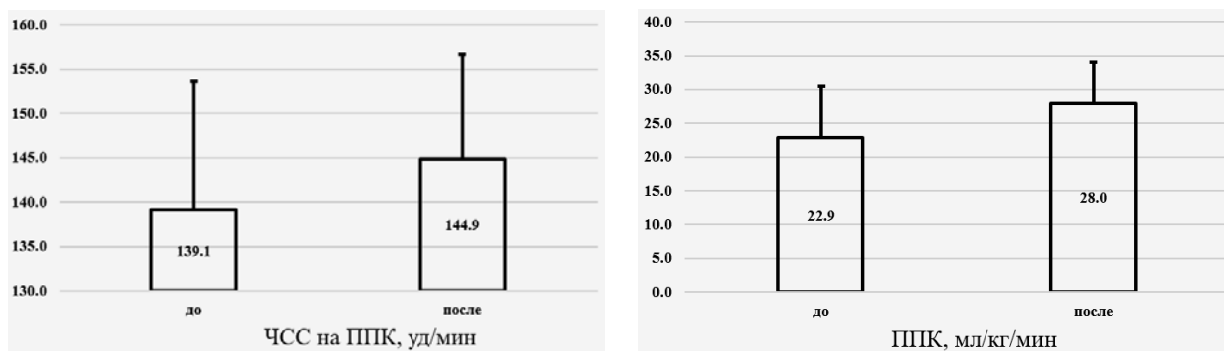


Рис. 3. Динамика ЧСС и ППК в ответ на физическую нагрузку до и после экспериментальной программы

Fig. 3. Changes in heart rate and peak oxygen consumption in response to physical activity before and after intervention

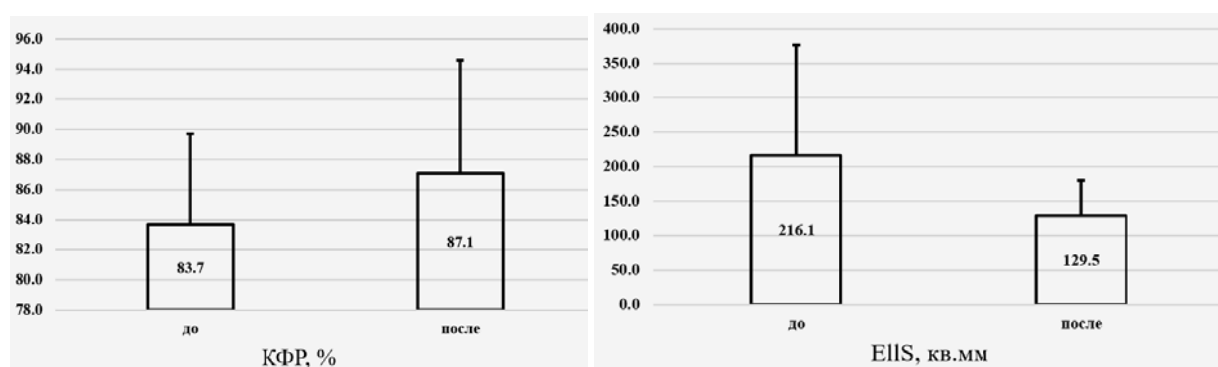


Рис. 4. Изменения качества функции равновесия и площади эллипса колебаний (ELSS, открытые глаза) до и после экспериментальной программы

Fig. 4. Changes in balance function quality and ellipse area (ELSS, eyes open) before and after intervention

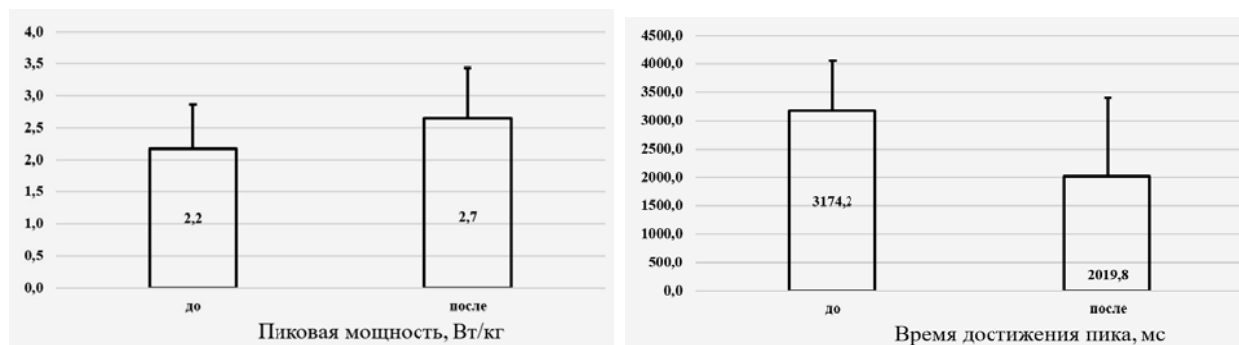


Рис. 5. Изменение аэробной производительности мышц у исследуемых женщин

Fig. 5. Changes in aerobic muscle performance in study participants

зической активности, в особенности быстрой ходьбы. При этом наблюдалась зависимость «доза – реакция» между продолжительностью активности и равновесием [4].

Сходные данные были получены в работе К. Brook-Wavell и соавт., где показано улучшение поструральной устойчивости у женщин в постменопаузе вследствие регулярной физической активности, в особенности быстрой ходьбы. При этом наблюдалась зависимость

«доза – реакция» между продолжительностью активности и равновесием [4].

Анаэробная производительность. В ходе нашего исследования была показана положительная динамика анаэробной производительности мышц рук у женщин (пиковая мощность), которая выражалась в увеличении относительной пиковой мощности с одновременным снижением времени достижения пика мощности (рис. 5).

Согласно исследованию Slade и соавт., силовые тренировки пожилых людей приводят к повышению их анаэробной производительности по сравнению со сверстниками, не занимающимися силовыми тренировками, и в целом улучшают состояние организма [3]. Другое исследование, но в более молодой возрастной группе, показало, что физически активные женщины в возрасте 30–42 лет не показали значительного снижения средней и пиковой анаэробной мощности по сравнению с более молодыми сверстниками (18–29), но продемонстрировали улучшенную устойчивость к усталости [20].

Заключение. Проведенное исследование подтвердило эффективность групповых занятий физической активностью для женщин второго зрелого возраста в постменопаузе. Регулярные тренировки способствовали улучшению аэробной и анаэробной работоспособности, а также пострурального контроля, что особенно важно для поддержания физического здоровья в этом возрастном периоде. Данные результаты подчеркивают важность физической активности как средства профилактики возрастных изменений и улучшения качества жизни женщин в постменопаузе.

Список литературы / References

1. Зотова Ф.Р., Мавлиев Ф.А., Иванова Е.С., Гончаренко Д.И., Хрущева Р.Ш. Потенциал физической активности в обеспечении трудового долголетия женщин 45–60 лет // Наука и спорт: современные тенденции. 2023. Т. 11, № 3. С. 135–143. [Zotova F.R., Mavliev F.A., Ivanova E.S. et al. [Potential of Physical Activity in Ensuring Working Longevity of Women Aged 45–60 Years]. *Nauka i sport: sovremennye tendencii* [Science and Sport. Current Trends], 2023, vol. 11, no. 3, pp. 135–143. (in Russ.)] DOI: 10.36028/2308-8826-2023-11-3-135-143
2. Мавлиев Ф.А., Зотова Ф.Р., Иванова Е.С., Гончаренко Д.И. Реакции хронотропной и инотропной функций сердца на плавновозрастающую физическую нагрузку у женщин 45–60 лет // Рос. кардиол. журнал. 2024. Т. 29, № S6. С. 30. [Mavliev F.A., Zotova F.R., Ivanova E.S., Goncharenko D.I. [Reactions of Chronotropic and Inotropic Functions of the Heart to Smoothly Increasing Physical Activity in Women Aged 45–60 Years]. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal* [Russian Journal of Cardiology], 2024, vol. 29, no. S6, p. 30. (in Russ.)]
3. Slade J.M., Miszko T.A., Laity J.H. et al. Anaerobic Power and Physical Function in Strength-trained and Non-strength-trained Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2002, vol. 57, no. 3, pp. 168–172. DOI: 10.1093/gerona/57.3.M168
4. Brooke-Wavell K., Athersmith L.E., Jones P.R.M., Masud T. Brisk Walking and Postural Stability: a Cross-sectional Study in Postmenopausal Women. *Gerontology*, 1998, vol. 44, no. 5, pp. 288–292. DOI: 10.1159/000022028
5. Leitão L., Marocolo M., Souza H.L.D. et al. Can Exercise Help Regulate Blood Pressure and Improve Functional Capacity of Older Women with Hypertension Against the Deleterious Effects of Physical Inactivity? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, vol. 18, no. 17. DOI: 10.3390/ijerph18179117
6. Carapeto P.V., Aguayo-Mazzucato C. Effects of Exercise on Cellular and Tissue Aging. *Aging (Albany NY)*, 2021, vol. 13, no. 10, pp. 14522–14543. DOI: 10.18632/aging.203051
7. Wanderley F.A.C., Oliveira J., Mota J., Carvalho J. Effects of a Moderate-intensity Walking Program on Blood Pressure, Body Composition and Functional Fitness in Older Women: Results of a Pilot Study. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 2010, vol. 1, no. 2, pp. 50–57. DOI: 10.5628/aeht.v1i2.87
8. Motlani V., Motlani G., Pamnani S. et al. Endocrine Changes in Postmenopausal Women: a Comprehensive. *Cureus*, 2023, vol. 15, no. 12. DOI: 10.7759/cureus.51287
9. Fenton A., Smart C., Goldschmidt L. et al. Fat Mass, Weight and Body Shape Changes at Menopause—causes and Consequences: A Narrative Review. *Climacteric*, 2023, vol. 26, no. 4, pp. 381–387. DOI: 10.1080/13697137.2023.2178892
10. Hill D.W., Smith J.C. Gender Difference in Anaerobic Capacity: Role of Aerobic Contribution. *British Journal of Sports Medicine*, 1993, vol. 27, no. 1, pp. 45–48. DOI: 10.1136/bjsm.27.1.45
11. Imogie A.O. Sustenance of Women's Health After the Age of 45 Years at the University of Benin, Benin City, Nigeria. *Health Care for Women International*, 2000, vol. 21, no. 8, pp. 717–726. DOI: 10.1080/073993300300340538

12. dos Anjos Souza V.R., Vivan L., Seffrin A. et al. Impact of Aging on Maximal Oxygen Uptake in Female Runners and Sedentary Controls. *Experimental Gerontology*, 2024, vol. 193. DOI: 10.1016/j.exger.2024.112476
13. Jaworski J., Kolodziej E. Assessment of Postural Stability Using the Zebris Platform in Women Above the Age of 60. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 2020, vol. 30, no. 92, pp. 13–18. DOI: 10.5604/01.3001.0014.8210
14. Kelley G.A., Kelley K.S. Aerobic Exercise and Resting Blood Pressure in Women: a Meta-analytic Review of Controlled Clinical Trials. *Journal of Women's Health & Gender-based Medicine*, 1999, vol. 8, no. 6, pp. 787–803. DOI: 10.1089/152460999319110
15. Low Choy N., Brauer S.G., Nitz J.C. Changes in Postural Stability in Women Aged 20 to 80 Years. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 2003, vol. 58, no. 6, pp. 525–530. DOI: 10.1093/gerona/58.6.M525
16. Low Choy N., Brauer S.G., Nitz J.C. Linking Stability to Demographics, Strength and Sensory System Function in Women Over 40 to Support Pre-emptive Preventive Intervention. *Climacteric*, 2008, vol. 11, no. 2, pp. 144–154. DOI: 10.1080/13697130801931821
17. Naude C.E., Brand A., Schoonees A. et al. Low-carbohydrate Versus Balanced-carbohydrate Diets for Reducing Weight and Cardiovascular Risk. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022, vol. 28, no. 1. DOI: 10.1002/14651858.CD013334
18. El Khoudary S.R., Aggarwal B., Beckie T.M. et al. Menopause Transition and Cardiovascular Disease Risk: Implications for Timing of Early Prevention: a Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2020, vol. 142, no. 25, pp. 506–532. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000912
19. Nappi R.E., Simoncini T. Menopause Transition: a Golden Age to Prevent Cardiovascular Disease. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2021, vol. 9, no. 3, pp. 135–137. DOI: 10.1016/S2213-8587(21)00018-8
20. Pinto E. Blood Pressure and Ageing. *Postgraduate Medical Journal*, 2007, vol. 83, no. 976, pp. 109–114. DOI: 10.1136/pgmj.2006.048371
21. Puszczalowska-Lizis E., Bujas P., Omorczyk J. Postural Stability in Women in the Eighth and Ninth Decades of Life. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 2016, vol. 18, no. 3, pp. 115–121.
22. Reaven P.D., Barrett-Connor E., Edelstein S. Relation between Leisure-time Physical Activity and Blood Pressure in Older Women. *Circulation*, 1991, vol. 83, no. 2, pp. 559–565. DOI: 10.1161/01.CIR.83.2.559
23. Edvardsen E., Hansen B.H., Holme I.M. et al. Reference Values for Cardiorespiratory Response and Fitness on the Treadmill in a 20-to 85-year-old Population. *Chest*, 2013, vol. 144, no. 1, pp. 241–248. DOI: 10.1378/chest.12-1458
24. Staffileno B.A., Braun L.T., Rosenson R.S. The Accumulative Effects of Physical Activity in Hypertensive Post-menopausal Women. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 2001, vol. 8, no. 5, pp. 283–290. DOI: 10.1177/174182670100800507
25. Safar M.E., Lange C., Tichet J. et al. The Data from an Epidemiologic Study on the Insulin Resistance Syndrome Study: the Change and the Rate of Change of the Age–blood Pressure Relationship. *Journal of Hypertension*, 2008, vol. 26, no. 10, pp. 1903–1911. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32830b8937

Информация об авторах

Мавлиев Фанис Азгатович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института Физической культуры и спорта, Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия.

Зотова Фируза Рахматулловна, доктор педагогических наук, профессор, Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия.

Гончаренко Дмитрий Игоревич, преподаватель кафедры теории и методики физической культуры и спорта, Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия.

Information about the authors

Fanis A. Mavliev, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Research Institute of Physical Culture and Sports, Volga Region State University of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia.

Firuz R. Zotova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volga Region State University of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia.

Dmitry I. Goncharenko, Lecturer, Department of Theory and Methods of Physical Culture and Sports; Volga Region State University of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia.

Вклад авторов:

Мавлиев Ф.А. – написание исходного текста, статистический анализ данных, редактирование текста.

Зотова Ф.Р. – концепция и дизайн исследования, проведение эксперимента, редактирование текста.

Гончаренко Д.И. – проведение эксперимента, сбор данных, редактирование текста.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

Mavliev F.A. – original draft writing, statistical analysis, text editing.

Zotova F.R. – research concept and design, experiment execution, text editing.

Goncharenko D.I. – experiment execution, data collection, text editing.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 09.12.2024

The article was submitted 09.12.2024