

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.2>

УДК: 577.151

Тип статьи: Оригинальные исследования / Original Article



Влияние занятий скандинавской ходьбой (Nordic walking) на показатели здоровья женщин пожилого возраста

Е.В. Катаманова^{1,2*}, И.В. Кудалева¹, Л.С. Васильева¹, А.Н. Кудачев¹, Н.В. Верлан²

¹ ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск, Россия

² Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск, Россия

РЕЗЮМЕ

Существует ряд факторов, которые влияют на ускорение темпов старения, одним из которых является физическая активность. Увеличивающаяся доля людей пожилого и старческого возраста в РФ требует срочной реализации в рамках федерального проекта «Демография» подпрограммы «Пожилое поколение». В связи с этим проблемы сохранения здоровья и развитие методических подходов к оценке здоровья лиц старшей возрастной группы являются особенно значимыми.

Цель исследования: оценка данных антропометрии, стабилотрии и биохимических показателей в динамике занятий скандинавской ходьбой женщин пожилого возраста.

Материалы и методы: обследовано 30 женщин, средний возраст 69 (63,0–71,5) лет. Проведены осмотр терапевтом и неврологом, биохимическое исследование крови, стабилотрия, антропометрия, остеоденситометрия (ОДМ). Тренировочные нагрузки скандинавской ходьбой (СХ) в течение 3 месяцев проводилась по общепринятой методике 3 раза в неделю.

Результаты: по данным биохимического анализа крови выявлены статистически значимое повышение уровня фосфора и щелочной фосфатазы (ЩФ), общего белка, а также снижение уровня кальция и общего холестерина. При рассмотрении данных антропометрии отмечалось статистически значимое снижение массы тела, ИМТ, жировой масса тела по методу Durnin — Womersley, САД и повышение кардиоваскулярного индекса. По итогам проведения компьютерной стабилотрии — статистически значимое повышение среднего положения ЦД в сагиттальной плоскости с открытыми и с закрытыми глазами.

Заключение: 1. Применение СХ в качестве тренирующего фактора для достижения активного долголетия у лиц пожилого возраста приводит к улучшению работы сердечно-сосудистой системы за счет статистически значимого снижения массы тела, уменьшения показателя САД в среднем на 15 мм рт. ст., а также уровня общего холестерина. 2. При регулярных занятиях СХ в течение 3 месяцев происходит коррекция показателей функциональной стабильности в сагиттальной плоскости как с открытыми, так и с закрытыми глазами.

Ключевые слова: пожилой возраст, женщины, скандинавская ходьба

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Катаманова Е.В., Кудалева И.В., Васильева Л.С., Кудачев А.Н., Верлан Н.В. Влияние занятий скандинавской ходьбой (Nordic walking) на показатели здоровья женщин пожилого возраста. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2023;13(1):48–54. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.2>

Поступила в редакцию: 18.09.2022

Принята к публикации: 16.01.2023

Online first: 21.03.2023

Опубликована: 16.06.2023

*Автор, ответственный за переписку

Impact of Nordic walking on health outcomes in older women

Elena V. Katamanova^{1,2*}, Irina V. Kudaeva¹, Larisa S. Vasilyeva¹, Andrey N. Kudaev¹,
Nadezhda V. Verlan²

¹East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, P.O. Box 1170, Angarsk, Russia

²Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education —
Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Irkutsk, Russia

ABSTRACT

There are a number of factors that contribute to the accelerated rate of aging, one of which is physical activity. The increasing proportion of elderly and senile people in the Russian Federation requires urgent implementation of the elderly generation subprogram within the framework of the Demography federal project. In this regard, the problems of maintaining health and the development of methodological approaches to assessing the health of people in the older age group are especially significant.

Objective: evaluation of anthropometry, stabilometry and biochemical parameters in the dynamics of Nordic walking in elderly women

Materials and methods: 30 women were examined, mean age 69.0 (63.0–71.5) years. Examination by a therapist and a neurologist, biochemical blood tests, stabilometry, anthropometry, osteodensitometry (ODM) were carried out. Training loads of Nordic walking (NW) for 3 months were carried out according to the generally accepted method 3 times a week.

Results: According to the biochemical analysis of blood, a statistically significant increase in the level of phosphorus and alkaline phosphatase (AP), total protein, as well as a decrease in the level of calcium and total cholesterol were revealed. When considering anthropometry data, there was a statistically significant decrease in body weight, BMI, body fat mass according to the Durnin — Womersley method, SBP and an increase in the cardiovascular index. According to the results of computer stabilometry — a statistically significant increase in the average position of the CP in the sagittal plane with open and closed eyes.

Conclusion: 1. The use of NW as a training factor to achieve active longevity in the elderly leads to an improvement in the functioning of the cardiovascular system, due to a statistically significant decrease in body weight, a decrease in SBP by an average of 15 mm Hg. art., as well as the level of total cholesterol. 2. With regular NW exercises for 3 months, the functional stability indicators in the sagittal plane are corrected both with open and closed eyes.

Keywords: old age, healthy longevity, Nordic walking, women

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Katamanova E.V., Kudaeva I.V., Vasilyeva L.S., Kudaev A.N., Verlan N.V. Impact of Nordic walking on health outcomes in older women. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2023;13(1):48–54. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.2>

Received: 18 September 2022

Accepted: 16 January 2023

Online first: 21 March 2023

Published: 16 June 2023

*Corresponding author

1. Введение

Одной из важнейших проблем, которая приобретает в настоящее время огромное значение, является возрастное старение населения [1–7]. В крупных европейских научных проектах «Социальные инновации, обеспечивающие активное и здоровое долголетие» (NNOVAGE, 2012–2015) и «Мобилизация потенциала активного долголетия в Европе» (MORACT, 2013–2017) разработаны перспективные направления реализации политики активного и здорового долголетия [5, 6]. В России в рамках проекта «Демография» в качестве задач определены увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни [8].

Пожилые люди являются одной из важнейших социальных групп российского общества, оставаясь наименее защищенной, социально и биологически уязвимой частью населения. Такой период чаще всего характеризуется увеличением проблем со здоровьем, высоким

уровнем накопленной патологии [9]. Взаимовлияние заболеваний, инволютивные процессы естественного старения и лекарственный патоморфоз значительно изменяют клиническую картину и течение заболеваний, характер и тяжесть осложнений, ухудшают качество жизни больного [10].

Существует ряд факторов, которые влияют на ускорение темпов старения: внешние экологические, производственные факторы, снижение физической активности, неправильное питание, метаболические нарушения.

Скандинавская ходьба (СХ) с палками является одним из компонентов комплексной реабилитации пациентов с различной патологией и способ оздоровительной терапии [11–15]. СХ укрепляет мышцы, действующие при дыхании, способствует увеличению объема легких до 30 %. Скорость утилизации кислорода возрастает, повышается способность мышц усваивать кислород, тем самым снижая риск развития сердечно-сосудистых

катастроф [16]. Лица, занимающиеся СХ, отмечают, что занятия данным видом физической активности способствуют улучшению состояния здоровья, психоэмоционального статуса (настроение), увеличение выносливости, улучшение в состоянии суставов и дыхательной системе, стабилизацию артериального давления и снижение веса [17].

Целью исследования являлась оценка данных антропометрии, стабилотрии и биохимических показателей в динамике занятий скандинавской ходьбой женщин пожилого возраста.

2. Материалы и методы

Обследовано 30 женщин, средний возраст 69 (63,0–71,5) лет. Обследование включало осмотр терапевтом, неврологом. В динамике обследования оценивались показатели стабилотрии, антропометрические измерения и анализ состава тела, остеоденситометрии (ОДМ), концентрация фосфора, кальция, креатинина, мочевины, мочевой кислоты, щелочной фосфатазы, холестерина, глюкозы, общего белка, АСТ, АЛТ.

Исследование биохимических показателей осуществляли на биохимических анализаторах Labio 200 и BS 400 при помощи тест-наборов Human. ОДМ проводили при помощи остеоденситометра Lunar серии Prodigy. Стабилотрия проводилась на стабилотренажере ST-150 с биологической обратной связью («Биомера», Россия). Учитывались следующие показатели: $X(o)$ — среднее положение центра давления (ЦД) во фронтальной плоскости с открытыми глазами; $X(z)$ — среднее положение ЦД во фронтальной плоскости с закрытыми глазами; $Y-Yp(o)$ — среднее положение ЦД в сагиттальной плоскости с открытыми глазами; $Y-Yp(z)$ — среднее положение ЦД в сагиттальной плоскости с закрытыми глазами; $S(o)$ — площадь отклонения ЦД с открытыми глазами; $S(z)$ — площадь отклонения ЦД с закрытыми глазами; $V(o)$ — скорость перемещения ЦД с открытыми глазами; $V(z)$ — скорость перемещения ЦД с закрытыми глазами.

Антропометрия и анализ состава тела осуществляли с помощью аппаратно-программного комплекса «Здоровье-Экспресс» (Россия). С помощью модуля «Антропометрия» оценивались следующие показатели: масса тела, рост, данные кистевой динамометрии, данные калиперометрии, окружности плеча, талии, бедер, данные артериального давления и пульса. Произведена программная оценка компонентного состава тела, расчет силового индекса и кардиоваскулярного сингулярного индекса [18].

Тренировочные нагрузки скандинавской ходьбой в течение 3 месяцев проводилась по общепринятой методике 3 раза в неделю.

Для статистической обработки использована программа Statistica. V.10. Для показателей рассчитывали медиану (Me) и интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля). Статистическую значимость межгрупповых

различий оценивали с использованием непараметрического критерия Вилкоксона. За уровень статистической значимости различий принят $p < 0,05$.

Работа не ущемляет права и не подвергает опасности благополучия обследованных работающих в соответствии с требованиями биомедицинской этики, предъявляемыми Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000) и Приказом МЗ РФ № 266 (от 19.06.2003 г.). Исследования выполнены с информированного согласия пациентов в ФГБНУ ВСТИМЭИ.

3. Результаты исследования и их обсуждение

По результатам неврологического осмотра вертеброгенная патология установлена в 100 % случаев, дисциркуляторная энцефалопатия — у 85 % обследованных. При осмотре терапевтом артериальная гипертензия установлена в 60 % случаев, ишемическая болезнь сердца — у 50 %. Ишемическая болезнь сердца характеризовалась стенокардией напряжения различной степени выраженности в 35 % случаев, нарушениями ритма — в 15 % случаев. Артериальная гипертензия у большинства обследованных с высоким и очень высоким риском — у 45 %. Нарушения углеводного обмена выявлены у 15 % обследованных, у 2 человек отмечалась нарушенная гликемия натощак, у 1 человека — сахарный диабет 2-го типа. Полиостеоартроз с поражением крупных и мелких суставов конечностей выявлен у 80 % обследованных, остеопенический синдром и остеопороз — по 40 %. Патология желудочно-кишечного тракта установлена у 55 % обследованных. Заболевания щитовидной железы зарегистрированы у 20 %.

Анализ результатов антропометрии до и после цикла тренировок (таблица 1) показал статистически значимое снижение масса тела, жировой массы тела по методу Durnin — Womersley и индекса массы тела (ИМТ).

Снижение систолического артериального давления (САД) и повышение кардиоваскулярного индекса в динамике обследования свидетельствует об адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и повышению у них уровня выносливости.

Анализ результатов компьютерной стабилотрии позволил установить статистически значимое повышение среднего положения ЦД в сагиттальной плоскости как с открытыми, так и с закрытыми глазами (таблица 2), что свидетельствует о повышении показателя функциональной стабильности после цикла тренировок при неизменных балансируемых данных.

Исследование биохимических показателей в динамике обследования показало статистически значимое повышение уровня фосфора, щелочной фосфатазы (ЩФ), общего белка, а также снижение содержания кальция и общего холестерина (таблица 3).

Изменения концентрации фосфора, кальция и ЩФ свидетельствуют о реакции со стороны костной ткани и скелетной мускулатуры на повышение физической активности [19]. Колебания уровня фосфора

Таблица 1

Показатели антропометрии у обследованных до и после цикла тренировок, Me (Q_{25} – Q_{75})

Table 1

Anthropometry indicators in the examined before and after the training cycle, Me (Q_{25} – Q_{75})

Показатели	До цикла тренировок	После цикла тренировок
Масса тела, кг	71 (63–81,5)	65 (62–84)*
Сила правой руки, кг	22 (20–27)	24 (20–26)
Сила левой руки, кг	20 (18–24)	20 (18–22)
КЖС трицепса, мм	25,5 (24–31)	24 (23–28)
Кожно-жировая складка (КЖС) бицепса, мм	24 (20–27)	19 (14–23)
КЖС лопатки, мм	18 (15–21)	18 (12–20)
КЖС верхне-подвздошной области, мм	34,5 (28–42,5)	38 (28–42)
Окружность плеча, см	29,5 (28,5–32,5)	31 (30–34)
Окружность талии, см	90,5 (81,5–99)	87 (79–97)
Окружность бедер, см	108 (102,5–115)	108 (99–114)
САД, мм рт. ст.	145 (120–145)	130 (120–135)*
ДАД, мм рт. ст.	80 (75–82,5)	80 (80–100)
Пульс, уд.	62 (60–68)	68 (62–77)
ИМТ, кг/м ²	29,65 (25,85–33,85)	26,8 (24,2–28,0)*
Тощая масса тела по методу Durnin — Womersley, кг	41 (36,15–45)	40,6 (37,2–47)
Жировая масса тела по методу Durnin — Womersley, кг	32 (26,3–35)	27,6 (25,8–30)*
Силовой индекс	30,95 (26,85–36,25)	33,1 (28,9–35,9)
Соотношение талия — бедра	0,81 (0,79–0,86)	0,81 (0,80–0,84)
Кардиоваскулярный сингулярный индекс	1,01 (0,86–1,42)	1,5 (0,92–1,78)*

Примечание: * — статистическая значимость различий по критерию Вилкоксона при $p < 0,05$.

Таблица 2

Показатели стабилотрии у обследованных до и после цикла тренировок, Me (Q_{25} – Q_{75})

Table 2

Indicators of stabilometry in the examined before and after the training cycle, Me (Q_{25} – Q_{75})

Показатели	До цикла тренировок	После цикла тренировок
X (о), мм	4,05 (2–4,6)	4,3 (1,9–6)
X (з), мм	7,4 (4,35–10,6)	4,8 (1,9–5,5)
Y–Yp (о), мм	101,35 (98,10–112,45)	187,1 (153,9–239,2)*
Y–Yp (з), мм	104,95 (95,85–116,20)	246,5 (212,5–378,2)*
S (о), мм ²	78 (49,3–150,15)	87,3 (32,5–173,3)
S (з), мм ²	83,5 (48,2–29,30)	88,5 (21–166)
V (о), мм/с	7 (6–7,7)	6,2 (5,1–8)
V (з), мм/с	9,6 (7,40–13,20)	8,2 (7,1–12,6)

Примечание: * — статистическая значимость различий по критерию Вилкоксона при $p < 0,05$.

произошли в пределах возрастной нормы для женщин (0,9–1,32 ммоль/л). В то же время уровень кальция и ЩФ находились за пределами возрастной нормы — 2,2–2,5 ммоль/л и 130–145 Е/л соответственно. Статистически значимое снижение уровня кальция можно объяснить также процессами регенерации скелетной мускулатуры при регулярных нагрузках, что сопровождается повышением внутриклеточного кальция. Данный факт подтверждается изменением показателей ОДМ: после цикла тренировок мы видим статистически значимое повышение Z Score Total.

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови можно объяснить анаболическими процессами, проходящими в организме при выполнении физических нагрузок любой мощности [20]. В литературе имеются данные, указывающие на снижение общего холестерина в сыворотке крови под влиянием физических нагрузок [21], что соответствует результатам наших исследований.

4. Обсуждение

Для сохранения и укрепления здоровья необходимо придерживаться принципов здорового образа жизни,

Таблица 3

Биохимические показатели у обследованных до и после цикла тренировок, Ме (Q_{25} – Q_{75})

Table 3

Biochemical parameters in the examined before and after the training cycle, Me (Q_{25} – Q_{75})

Показатели	До цикла тренировок	После цикла тренировок
Фосфор, ммоль/л	0,99 (0,85–1,17)	1,19 (1,04–1,22)*
АЛТ, Е/л	16,85 (14,60–19,95)	20 (15,7–22,9)
АСТ, Е/л	22,2 (19,35–26,55)	22,2 (20,7–25,3)
Кальций, ммоль/л	2,23 (2,20–2,34)	1,9 (1,86–1,99)*
Креатинин, мкмоль/л	93 (85–101)	86 (70–97)
Мочевина, мкмоль/л	5,1 (4,10–6,85)	6 (4,7–8,3)
Мочевая кислота, мкмоль/л	254,05 (218,30–338,55)	210 (147–307)
Щелочная фосфатаза, Е/л	149 (127–174)	227 (151–316)*
Общий белок, г/л	70,15 (67,65–71,35)	76,2 (71,7–78,2)*
Глюкоза, ммоль/л	5,9 (5,7–6,5)	6,1 (5,4–6,3)
Холестерин, ммоль/л	5,51 (3,87–6,64)	4,9 (3,54–5,6)*

Примечание: * — статистическая значимость различий по критерию Вилкоксона при $p < 0,05$.

одним из важных пунктов которого являются адекватные физические нагрузки [22, 23, 24]. Наиболее подходящим вариантом для поддержания активного долголетия можно считать аэробные нагрузки в виде СХ, т. к. она активизирует все мышцы тела, улучшает работу сердечно-сосудистой и респираторной систем, повышая выносливость организма, при этом за счет использования палок уменьшается нагрузка на суставы [25].

По результатам проведенного нами исследования был установлен положительный эффект после трехмесячных регулярных занятий СХ: отмечалось статистически значимое снижение веса, САД (в среднем на 15 мм рт. ст.), уровня общего холестерина, что в совокупности снижает риски сердечно-сосудистых катастроф (основной причины смертности лиц пожилого возраста), а также улучшение показателей функциональной стабильности. Об улучшении метаболизма костной ткани свидетельствуют изменения уровня кальция, фосфора и щелочной фосфатазы и увеличение показателя Z Score Total.

Вклад авторов:

Катаманова Елена Владимировна — написание текста статьи, утверждение финальной версии статьи, редактирование.

Кудаева Ирина Валерьевна — написание текста статьи, утверждение финальной версии статьи, редактирование.

Васильева Лариса Сергеевна — сбор и обработка информации, написание текста статьи.

Кудаев Андрей Николаевич — сбор и обработка информации, статистический анализ.

Верлан Надежда Вадимовна — написание текста статьи, редактирование.

В исследованиях П. М. Бабарина на людях среднего и пожилого возраста снижение показателей общего холестерина, ЛПНП и триглицеридов отмечалось только после 6 месяцев регулярных занятий физкультурой [26]. Поэтому мы можем ожидать дальнейших изменений в липидограмме обследуемых при продолжении занятий скандинавской ходьбой.

5. Выводы

1. Применение СХ в качестве тренирующего фактора у женщин пожилого возраста приводит к улучшению работы сердечно-сосудистой системы за счет статистически значимого снижения массы тела, уменьшения показателя САД в среднем на 15 мм рт. ст., а также уровня общего холестерина.

2. При регулярных занятиях СХ в течение 3 месяцев происходит улучшение показателей функциональной стабильности в сагиттальной плоскости как с открытыми, так и с закрытыми глазами.

Authors' contributions:

Elena V. Katamanova — article text preparation, approval of the final version of the article, editing.

Irina V. Kudaeva — article text preparation, approval of the final version of the article, editing.

Larisa S. Vasilyeva — collection and processing of material, article text preparation.

Andrey N. Kudaev — collection and processing of material, statistical analysis.

Nadezhda V. Verlan — article text preparation, editing.

Список литературы / References

1. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019 [internet]. Available at: <https://population.un.org/wpp/Download/Archive/Standard/> (accessed 12 Juny 2020).
2. **Iwaya T., Doi T., Seichi A.** Relationship Between Physician-Judged Functioning Level and Self-Reported Disabilities in Elderly People With Locomotive Disorders. *Qual. Life Res.* 2017;26(1):35–43. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1377-4>
3. GBD 2017 Mortality Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality and life expectancy, 1950–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet.* 2018;392(10159):1684–1735. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31891-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31891-9)
4. **Akanov A.A., Tulebaev K.A., Tretyakova S.N., Kalmakhanov S.B., Zhanturiev B.M., Igisenov A.I., et al.** Number of years of life expectancy in good health among the older population in Almaty. *Vestnik KazNMU.* 2015;(2):627–631 (In Russ.).
5. **Gagauz O., Avram C., Pahomii I.** Self-perceived health of the elderly: economic and sociodemographic inequalities. *Economie si Sociologie: Revista Teoretico-Stiintifica.* 2017;(1–2):45–53.
6. **Domnech-Abella J.** The Impact of Socioeconomic Status on the Association Between Biomedical and Psychosocial Well-Being and All-Cause Mortality in Older Spanish Adults. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* 2018;53(3):259–268. <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1480-7>
7. **Burkin M.M., Molchanova E.V.** Health and social support for the elderly in Russia and the countries of northern Europe. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and entrepreneurship.* 2018;(5):250–258 (In Russ.).
8. **Gorshunova N.K.** Prospects and ways to achieve active longevity. In: *University science: a look into the future. Materials of the international scientific and practical conference. Vol. 2.* Kursk: Kursk State Medical University; 2016, p. 152–156 (In Russ.).
9. **Panchenko A.S.** Comparative analysis of public health of the population of the Russian Federation and the Republic of Belarus. *National interests: priorities and security.* 2018;14(10):1961–1974 (In Russ.). <https://doi.org/10.24891/ni.14.10.1961>
10. **Lazebnik L.B.** Formation of polymorbidity in society. *Klinicheskaya gerontologiya = Clinical gerontology.* 2015;(3–4):3–7 (In Russ.).
11. **Kiryakina T.V.** Nordic walking as a means of health saving for people of middle and old age. *Novaya nauka: opyt, traditsii, innovatsii [New science: Experience, traditions, innovations].* 2017;2(4):49–52 (In Russ.).
12. **Dokuchaeva A.V., Kantukova S.R., Korotaeva M.Yu.** Nordic walking as one of the methods of physical therapy. *Molodoi uchenyi [Young scientist].* 2017;(44):183–186 (In Russ.).
13. **Kartashova N.K., Shestakov N.L.** Nordic walking in rehabilitation according to a survey of the medical audience. *Osteoporoz i osteopatii = Osteoporosis and Bone Diseases.* 2016;19(2):88 (In Russ.).
14. **Bukov Yu.A., Chigidina V.V., Bukova L.M.** Nordic walking in the system of preventive work with the elderly. *Vestnik fizioterapii i kurortologii = Herald of physiotherapy and health resort therapy.* 2018;24(1):104 (In Russ.).
15. **Mayornikova S.A., Tkachenko S.A., Sharapova L.A.** Nordic walking in the physical rehabilitation of elderly women with stage II hypertension. In: *Therapeutic physical culture: achievements and development prospects. materials of the V All-Russian scientific-practical conference with international participation.* Moscow: Russian University of Sport «GTSOLIFK»; 2016, p. 167–172 (In Russ.).
16. **Lukyanova L.M.** Nordic walking as a means of physical training. *Science-2020 [internet].* 2020;(1):129–133. Available at: [http://nauka-2020.ru/MN_1\(37\)2020.pdf](http://nauka-2020.ru/MN_1(37)2020.pdf) (accessed 15 September 2022) (In Russ.).
17. **Kudaeva I.V., Kudaev A.N., Kucherova N.G., Kazazaeva T.P., Baldaeva A.F., Beskaravainaya N.N.** The effectiveness of Nordic walking in women over 40. In: *Health and quality of life. Materials of the III All-Russian Conference with international participation.* Irkutsk-Baikalsk: Irkutsk Scientific Center for Surgery and Traumatology; 2018, p. 141–146 (In Russ.).
18. **Sindeeva L.V., Kazakova G.N.** Anthropometry and bioimpedancemetry: parallels and discrepancies. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research.* 2013;(9 Part 3):476–480 (In Russ.).
19. **Lopatina A.B.** Theoretical aspects of changes in the biochemical parameters of the blood of the body of athletes as an indicator of adaptive processes. *Pedagogical-psychological and medical-biological problems of physical culture and sports.* 2014;9(2):115–120 (In Russ.). https://doi.org/10.14526/00_1111_15
20. **Rakhmanov R.S., Sapozhnikova M.A., Blinova T.V., Strakhova L.A., Razgulin S.A., Berzin I.A.** Evaluation of some biochemical indicators of the body's energy supply system during significant physical exertion. *Meditinskii al'manakh = Medical almanac.* 2015;(1):141–143 (In Russ.).
21. **Savchenkov M. F., Sosedova L. M.** Healthy lifestyle as a factor in active longevity. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk) [Siberian Medical Journal].* 2011;(4):138–143 (In Russ.).
22. **Stupin A.V., Mikheev D.V.** Solving the problem of forming a healthy lifestyle of the population of Russia. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie [Innovation. The science. Education].* 2021;29:388–391 (In Russ.).
23. **Surkova D.R., Piskaikina M.N., Smirnova U.V.** Healthy lifestyle: the need for exercise and a balanced diet. *OlymPlus (Gumanitarnaya versiya) [OlymPlus (Humanitarian version)].* 2018;(1):84–87 (In Russ.).
24. **Kostyukov D.D., Zotin V.V.** Health benefits of Nordic walking. In: *Actual issues of rehabilitation, therapeutic and adaptive physical culture and sports medicine. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference, Chelyabinsk, June 05–06, 2018.* Chelyabinsk: Ural State University of Physical Education; 2018, p. 178–181 (In Russ.).
25. **Loginov S.I., Nikolaev A.Yu., Malkov M.N.** The influence of Nordic walking on the physical fitness of older women. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury = Theory and practice of physical culture.* 2018;(7):86–89 (In Russ.).
26. **Babarin P.M.** Influence of active motor mode on lipid metabolism in middle-aged and elderly people [dissertation]. Tashkent; 1972 (In Russ.).

Информация об авторах:

Катаманова Елена Владимировна*, д.м.н., доцент, главный врач клиники ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665826, Ангарск, Россия; ассистент кафедры геронтологии, гериатрии и клинической фармакологии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», 664049, г. Иркутск, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9072-2781> (katamanova_e_v@mail.ru)

Кудаева Ирина Валерьевна, д.м.н., доцент, заместитель директора по научной работе, заведующая клинко-диагностической лабораторией ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5608-0818> (kudaeva_irina@mail.ru)

Васильева Лариса Сергеевна, врач по лечебной физкультуре и спортивной медицине ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск, Россия (lorik.shalamova@yandex.ru)

Кудаев Андрей Николаевич, аспирант ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск, Россия (andrej_baikal@mail.ru)

Верлан Надежда Вадимовна, д.м.н., профессор, профессор кафедры геронтологии, гериатрии и клинической фармакологии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», 664049, Иркутск, Россия (nadverlan@mail.ru)

Information about the authors:

Katamanova Elena Vladimirovna*, MD., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, Chief Physician of the Clinic of FGBNU VSIMEI, 665826, Angarsk, Russia; Assistant of the Department of Gerontology, Geriatrics and Clinical Pharmacology, IGMAPE — FGBOU DPO RMANPO: 664049, Irkutsk, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9072-2781> (katamanova_e_v@mail.ru)

Kudaeva Irina Valerievna, MD., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, Deputy Director for Research, Head of the Clinical Diagnostic Laboratory, VSIMEI, 665827, Angarsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5608-0818> (kudaeva_irina@mail.ru)

Vasilyeva Larisa Sergeevna, Physician in Physical Therapy and Sports Medicine, VSIMEI, 665827, Angarsk, Russia (lorik.shalamova@yandex.ru)

Kudaev Andrey Nikolaevich, PhD student, VSIMEI, 665827, Angarsk, Russia (andrej_baikal@mail.ru)

Verlan Nadezhda Vadimovna, D.Sc. (Medicine), Professor, Professor of the Department of Gerontology, Geriatrics and Clinical Pharmacology of the State Medical Academy of Postgraduate Education — the branch of the RMANPO of the Ministry of Health of Russia. 664049, Irkutsk, Russia (nadverlan@mail.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author