Дата публикации: 01.03.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_36
УДК 613.98

Publication date: 01.03.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_36
UDC 613.98

# СЕВЕРНАЯ ХОДЬБА КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ САРКОПЕНИИ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

**Е.Ф. Туровинина[1], Н.В. Логинова[2], Т.М. Клещевникова[3], Н.Р. Перетягина[1]**
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия
[2]Департамент здравоохранения Тюменской области, г. Тюмень, Россия
[3]Государственное бюджетное учреждение здравоохранения тюменской области «Областная клиническая больница №2», г. Тюмень, Россия

**Аннотация.** Цель настоящего исследования – оценить влияние северной ходьбы на компонентный состав тела у лиц пожилого возраста. Обследованы 192 человека пожилого возраста (60-74 лет). Исследование компонентов состава тела при помощи биоимпедансометрии (InBody) проводилось с учетом длительности занятий скандинавской ходьбой – до 1 года, до 5 лет и более 5 лет занятий. Группу сравнения составили 30 физически неактивных человек. Все граждане обследованы по протоколу Европейского консенсуса по саркопении EWGSOP2. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программы STATISTICA 10.0. Самая высокая частота саркопении была выявлена в группах с низкой физической активностью и у лиц, занимающихся скандинавской ходьбой в течение 1 года. Значимые различия между группами обнаружены при сравнении показателей антропометрии, массы скелетной мускулатуры (кг) и ИСМ (кг/м$^2$) в зависимости от длительности занятий северной ходьбой. Значение скорости ходьбы у физически активных лиц значимо выше, чем у лиц с низкой физической активностью. Внедрение профилактических мероприятий в виде занятий скандинавской ходьбой, в том числе на ранних стадиях саркопении поможет сохранить способность к социальному функционированию и самообслуживанию у пожилых людей.
**Ключевые слова:** северная ходьба, саркопения, пожилой возраст, биоимпедансометрия.

# NORDIC WALKING AS A METHOD OF PREVENTING SARCOPENIA IN THE ELDERLY

**E.F. Turovinina[1], N.V. Loginova[2], T.M. Kleshchevnikova[3], N.R. Peretyagina[1]**
[1]Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
[2]Department of Health of the Tyumen Region, Tyumen, Russia
[3]Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russia

**Abstract.** The aim of the study was to study the effectiveness of nordic walking as a method of preventing sarcopenia in elderly people and to determine the effect of regular physical exercise on maintaining muscle mass. 192 elderly people (60-74 years old) were examined. The study of body composition components using bioimpedance measurement (InBody) was carried out taking into account the duration of Nordic walking classes - up to 1 year, up to 5 years and more than 5 years of classes. The comparison group consisted of 30 physically inactive people. All citizens were examined according to the protocol of the European Consensus on Sarcopenia EWGSOP2. Statistical processing of the study results was carried out using the Statistica 10.0 program. The highest frequency of sarcopenia was detected in groups with low physical activity and in people engaged in Nordic walking for 1 year. Significant differences between the groups were found when comparing the indicators of anthropometry, skeletal muscle mass (kg) and ISM (kg/m$^2$), depending on the duration of nordic walking. The value of walking speed in physically active people is significantly higher than in people with low physical activity. The introduction of preventive measures in the form of Nordic walking, including in the early stages of sarcopenia, will help preserve the ability to social functioning and self-care in the elderly.
**Keywords:** nordic walking, sarcopenia, old age, bioimedance measurement.

**Введение.** Старение мышечной ткани у человека, особенно в современных условиях гиподинамии и детренированности мышц, начинается очень рано. Это обусловлено отсутствием адекватного биогенеза митохондрий миоцитов. Под влиянием окислительного стресса неуклонно нарастает митохондриальная дисфункция мышечной ткани, которая из функциональной трансформируется в морфологическую. Что в свою очередь приводит к дальнейшему ухудшению метаболизма и клиническим проявлениям дефицита количества и качества мышечной ткани [1, 2].

Саркопения – это состояние, проявляющееся генерализованной прогрессирующей потерей скелетной мышечной массы, мышечной силы и работоспособности, что приводит к немощности, снижению качества жизни и преждевременной смерти [3].

Существует множество факторов, ответственных за снижение мышечной массы и мышечной силы и связанных со старением, хотя многофакторные и сложные механизмы, управляющие процессом саркопении, до конца не изучены [4].

Отсутствие физической активности или снижение уровня физической активности являются частью механизмов, лежащих в основе саркопении, и поэтому физическую активность можно рассматривать как важный фактор, способный модифицировать развитие этого состояния. И нет сомнений в том, что физические упражнения представляют собой наиболее важный подход к предотвращению, лечению саркопении, а также к различным этапам восстановления [5].

Увеличение продолжительности жизни ставит перед медициной XXI века важную задачу – обеспечить пожилым людям активность и независимость [6].

В связи с этим целесообразно раннее внедрение профилактических мероприятий саркопении с целью сохранения способности к социальному функционированию и самообслуживанию среди лиц пожилого возраста.

Главным направлением в решении этого вопроса является повсеместное внедрение физкультурно-оздоровительных технологий.

В России Федерация северной ходьбы (скандинавская ходьба, англ. nordic walking) является единственной в стране общероссийской структурой, развивающей северную ходьбу как отдельный циклический вид спорта на основании Федерального закона от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 29.06.2015) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

Занятия северной ходьбой один из возможных методов повышения физической работоспособности лиц пожилого возраста, так как безопасна, доступна и направлена на развитие функциональных возможностей данной категории граждан.

Цель: изучить эффективность северной ходьбы как метода профилактики саркопении у людей пожилого возраста, определить влияние регулярных физических упражнений на поддержание мышечной массы данной категории населения.

**Методы и организация исследования.** Работа проведена на базе ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 12». В исследование включены 192 человека пожилого возраста (60-74 лет), из которых 172 женщины и 20 мужчин. Исследование компонентов состава тела проводилось с учетом длительности занятий северной ходьбой. Временные промежутки (до 1 года, до 5 лет и более 5 лет) были выбраны с точки зрения адаптации организма к физическим нагрузкам при регулярных занятиях северной ходьбой [7].

Группу 1 (длительность занятий до 1 года) составили 84 человека (8,3% (n=7) мужчин и 91,7% (n=77) женщин), группу 2 (до 5 лет) – 56 человек (12,5% (n=7) мужчин и 87,5% (n=49) женщин), в группу 3 (более 5 лет занятий) вошли 22 женщины. Группу сравнения составили 30 физически неактивных человек (20% (n=6) мужчин и 80% (n=24) женщин). Уровень физической активности определяли с учетом критериев ВОЗ (WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020).

По гендерному признаку различия установлены между группой 3 и группой сравнения. Группы 1, 2 и 3 сопоставимы по указанному признаку.

Исследование одобрено на заседании Комитета по этике ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 113 от 13.03.2023). Все граждане, подписавшие информированное согласие на обследование и включение информации о них в базу научных данных, обследованы по протоколу Европейского консенсуса по саркопении EWGSOP2 [8], включая определение скорости ходьбы, мышечной силы по силе захвата руки с помощью динамометра и оценку состава тела с определением индекса скелетной мускулатуры (ИСМ, кг/м$^2$) при помощи биоимпедансного анализа (БИА) (InBody, Корея). Критерии включения в исследование: соответствие возрастному критерию, отсутствие острых инфекционных заболеваний, обострения хронических неинфекционных заболеваний, отсутствие психических заболеваний. Критерии исключения: сахарный диабет, наличие психического заболевания, наличие острого инфекционного заболевания и обострения неинфекционного заболевания, любое острое состояние, требующее оперативного вмешательства или неотложной и скорой помощи. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программы STATISTICA 10.0. Для сравнения количественных признаков двух независимых групп по одному признаку применен U-критерий Манна-Уитни. При сравнении более двух независимых групп – критерий Краскела-Уоллиса (KW-H). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Определение частоты саркопении проводилось в группах с учетом длительности занятий северной ходьбой: до 1 года – группа 1 (n= 84), до 5 лет – группа 2 (n=56), более 5 лет занятий – группа 3 (n=22) и группа сравнения (n=30), которую составили физически неактивные лица.

В группе 1 частота вероятной саркопении составила 7,1% (n=6) и 3,6% (n=3) случаев подтвержденной саркопении. В группе 2 и группе 3 встретились лишь случаи вероятной саркопении – 12,5% (n=7) и 9,1% (n=2) соответственно. Тогда как в группе сравнения выявлено достоверно больше случаев вероятной саркопении 26,6% (n=8) ($\chi^2$, p<0,05). Таким образом, по итогам предварительной оценки самая высокая частота саркопении была выявлена в группах с низкой физической активностью и у лиц, занимающихся скандинавской ходьбой в течение 1 года (рис. 1).

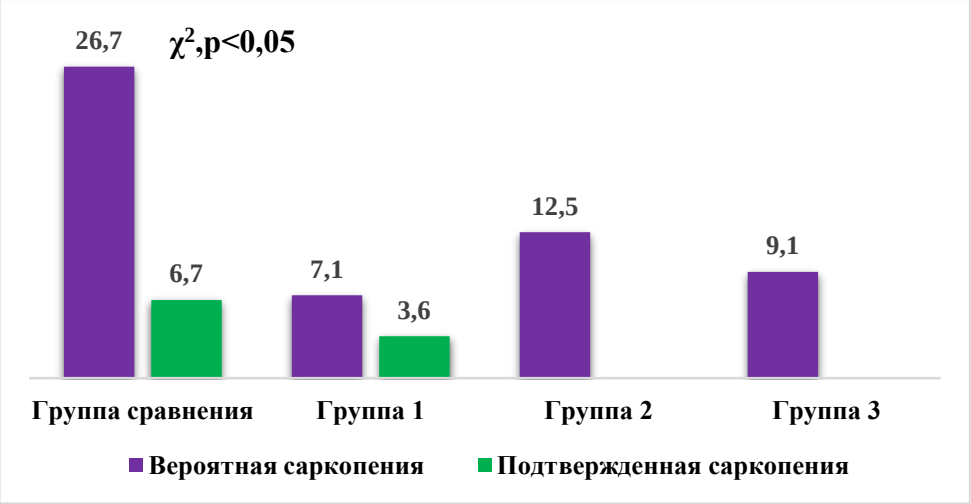



Рис. 1. Частота саркопении в группах

Показатели, характеризующие состав массы тела людей различных групп, представлены в таблицах 1 и 2.

При сравнении показателей антропометрии были обнаружены значимые различия между группами в зависимости от длительности занятий северной ходьбой (табл. 1). Очевидно, что северная ходьба является важной превентивной мерой ожирения и в дальнейшем хронических неинфекционных заболеваний, которые, в свою очередь, приводят к развитию вторичной саркопении [10].

Таблица 1

Данные антропометрии в группах сравнения

| Параметр | Группа сравнения n=30 | Длительность занятий (лет) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Группа 1 (до 1 года) n=84 | Группа 2 (до 5 лет) n=56 | Группа 3 (более 5 лет) n=22 |
| Рост, см | 165 [153; 178] | 162 [151; 176] | 159,5 [150; 176]** | 160 [153; 168]*** |
| Масса тела, кг | 90 [59; 115] | 71 [53; 102]* | 69,2 [54; 106]** | 68 [53; 84]*** |
| Индекс массы тела, кг/м$^2$ | 32,5 [22,2; 42,8] | 26,9 [21; 34,6]* | 27,5 [20,8; 35]** | 26,5 [21,2; 32,1]*** |
| Окружность талии, см | 106 [76; 127] | 87 [70; 106]* | 88 [70; 110]** | 85 [72; 103]*** |
| Окружность двух бедер, см | 111 [92; 133] | 104 [89; 120]* | 103,3 [92; 129]** | 100 [90; 120]*** |
| Окружность правого плеча, см | 34 [23; 42] | 30 [25; 38]* | 30 [27; 37]** | 29 [28; 36]*** |
| Окружность левого плеча, см | 33 [23; 42] | 30 [26; 37]* | 31 [26; 40]** | 30 [28; 35]*** |

Примечание: U, p<0,05 достоверность различий: * – между группой сравнения и группой 1, ** – между группой сравнения и группой 2, *** – между группой сравнения и группой 3.

Результаты БИА (табл. 2) согласуются с данными антропометрии. В первую очередь различия касаются показателя содержания жира в теле (кг), имеющего наибольшее значение в группе сравнения. Значения массы скелетной мускулатуры (кг) и ИСМ (кг/м$^2$) возрастают по мере увеличения длительности времени занятий.

Таблица 2

Результаты биоимпедансного анализа (БИА) компонентов состава тела

| Параметр | Группа сравнения n=30 | Длительность занятий (лет) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Группа 1 (до 1 года) n=84 | Группа 2 (до 5 лет) n=56 | Группа 3 (более 5 лет) n=22 |
| Содержание жира в теле, кг | 29,3 [17,5; 56,5] | 26,5 [13,8; 37,6]* | 25,1 [13,2; 33,8]** | 22,9 [16,1; 31,7]*** |
| Масса скелетной мускулатуры, кг | 24,8 [17,9; 31,2] | 24,1 [18,6; 34,3] | 25,8 [18,9; 39,2]** | 25,3 [19,6; 38,2]*** |
| Индекс скелетной мускулатуры, кг/м$^2$ | 6,7 [5,2; 7,8] | 6,6 [5,2; 8,3] | 7,0 [5,7; 9,3] | 7,2 [6,3; 9,2]*** |

Примечание: U, p<0,05 достоверность различий: * – между группой сравнения и группой 1, ** – между группой сравнения и группой 2, *** – между группой сравнения и группой 3.

Определена значимая разница по массе скелетной мускулатуры между гражданами 1 и 2 группы, а также между гражданами 1 и 3 группы. Наибольшее значение ИСМ выявлено у граждан, занимающихся северной ходьбой более 5 лет.

При сравнении показателей БИА между группой 2 и 3 значимых различий не выявлено.

Все участники обследованы по протоколу Европейского консенсуса по саркопении EWGSOP2 с определением скорости ходьбы и мышечной силы по силе захвата руки с помощью динамометра (табл. 3). На рисунке 2 представлены результаты статистического анализа сравнения скорости ходьбы между группами.

Таблица 3

Определение скорости ходьбы и силы захвата руки в группах сравнения

| Параметр | Группа сравнения n=30 | Длительность занятий (лет) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Группа 1 (до 1 года) n=84 | Группа 2 (до 5 лет) n=56 | Группа 3 (более 5 лет) n=22 |
| Сила захвата руки, кг | 22,7 [15; 42] | 24,5 [14,0; 48,0] | 25,8 [16,0; 48,0] | 26 [19,5; 32] |
| Скорость ходьбы, м/с | 0,7 [0,4; 1,3] | 0,96 [0,6; 1,2]* | 0,97 [0,7; 1,2]** | 0,98 [0,8; 1,1]*** |

Примечание: U, p<0,05 достоверность различий: * – между группой сравнения и группой 1, ** – между группой сравнения и группой 2, *** – между группой сравнения и группой 3.

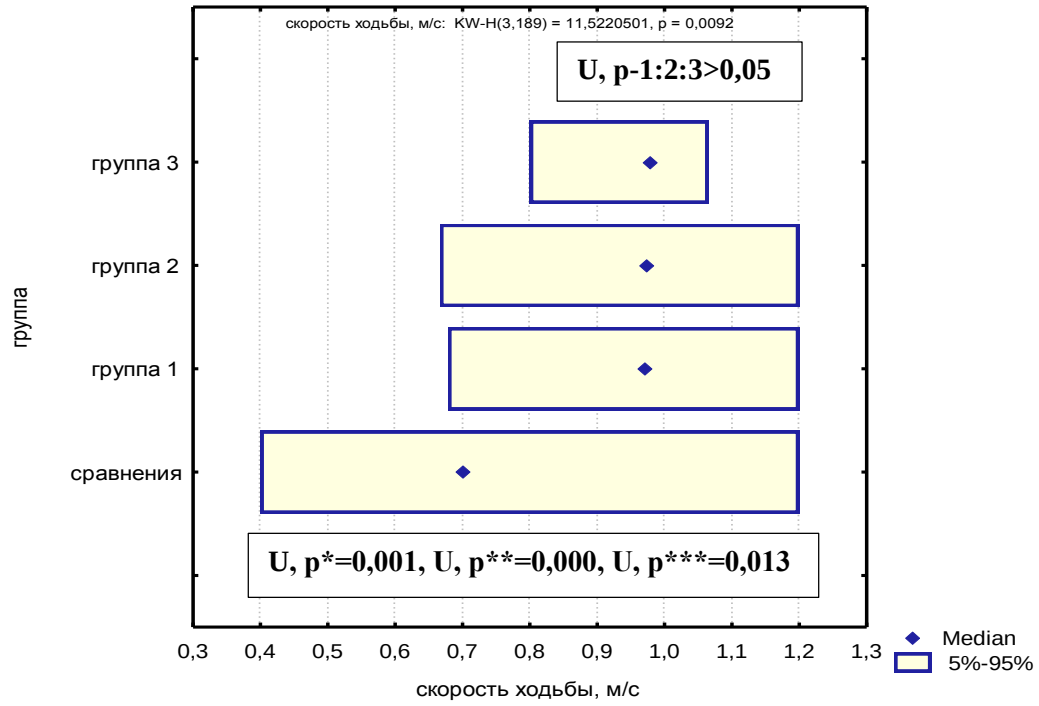



Рис. 2. Определение скорости ходьбы

Примечание: U, p<0,05 достоверность различий: * – между группой сравнения и группой 1, ** – между группой сравнения и группой 2, *** – между группой сравнения и группой 3; U, p-1:2:3 – достоверность различий между группами 1, 2, 3.

При определении скорости ходьбы значимых различий между группами 1, 2, 3 в зависимости от длительности занятий скандинавской ходьбой не выявлено. Также на основании статистически полученных данных установлено, что значение скорости ходьбы у физически активных лиц значимо выше, чем у лиц с низкой физической активностью из группы сравнения (рис. 1).

Северная ходьба – безопасный и эффективный способ повысить физическую активность пожилых людей. Это особенно важно для людей старшего возраста, которые могут испытывать потерю мышечной массы, гибкости и силы.

В настоящее время имеется ряд научных обоснований положительного влияния ходьбы с палками на организм человека. Зарубежными исследователями установлена положительная роль данного вида ходьбы в профилактике хронических неинфекционных заболеваний [11, 12]. Показано, что для получения значимого результата требуется пролонгирование периода занятий [13].

В исследовании Крысюк О.Б. и соавт. установлено влияние занятий северной ходьбой не только на кардиологический статус, но и качество жизни российских пенсионеров, наиболее восприимчивых к этому виду физической активности, имеющих сочетанную коморбидную патологию (кардиоваскулярные масса тела, артрозы, остеохондроз и др.) [14].

Были получены убедительные данные о том, как положительно влияет оптимальный

режим физической реабилитации при саркопении. Необходимо, чтобы этот режим, с одной стороны, предупреждал бы возникновение саркопении с ее отрицательными последствиями, а с другой – исключал малейший риск, связанный с прогрессированием заболевания [5].

По результатам нашего исследования значимых различий по силе захвата руки выявлено не было, медиана соответствует референсным пределам, все же ряд значений [P 5%] соответствует динапении согласно консенсусу EWSGOP2. Значения ИСМ в группах 1, 2 и группе сравнения также сопоставимы, отмечено снижение качества или количества мышц. При этом обращаем внимание на самое низкое значение показателя скорости ходьбы в группе сравнения, что может быть признаком нарушения мышечной функции, а значит и признаком развития саркопении. Таким образом, северная ходьба может быть использована в качестве профилактики нарушения мышечной функции.

**Заключение.** Изменение возрастного состава населения будет влиять на распространенность заболеваний, связанных со старением, таких как саркопения. Поэтому приоритетными следует считать усилия по улучшению качества и продолжительности жизни. Регулярные занятия северной ходьбой способствуют замедлению процессов потери мышечной массы и функции, что является важным фактором профилактики саркопении у пожилых людей. Обосновано внедрение профилактических мероприятий в виде занятий северной ходьбой в том числе на ранних стадиях саркопении для максимального использования их потенциала в профилактике саркопении и поддержании активного образа жизни.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. A case of severe hypermetabolism of nonthyroid origin with a defect in the maintenance of mitochondrial respiratory control: a correlated clinical, biochemical, and morphological study / R. Luft, D. Ikkos, G. Palmieri [et al] // J. Clin. Invest. – 1962. – Vol. 41. – P. 1776–1804. DOI: 10.1172/JCI104637.
2. Holtzclaw Williams, P. Policy framework for rare disease health disparities // Policy Polit. Nurs. Pract. – 2011. – Vol. 12. – № 2. – P. 114–118. DOI: 10.1177/1527154411404243.
3. Лучевые методы диагностики саркопения / В.Л. Масенко, А.Н. Коков, И.И. Григорьева, К.Е. Кривошапова // Научно-практический медицинский журнал. – 2019. – Т. 6(4). – С. 127–137. DOI: 10.17709/2409-2231-2019-6-4-13.
4. Montero-Fernández, N. Role of exercise on sarcopenia in the elderly / N. Montero-Fernández, J.A. Serra-Rexach // Eur J. Phys. Rehabil Med. – 2013. – № 49(1). – P. 131–143.
5. Саркопения: современные подходы к диагностике и реабилитации / И.Е. Плещев, Е.Е. Ачкасов, В.Н. Николенко, А.Н. Шкребко // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 1. – С. 66–78. DOI: 10.17513/spno.31443.
6. Саркопения: особенности патогенеза и диагностики / И.И. Григорьева, Т.А. Раскина, М.В. Летаева [и др.] // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2019. – № 4(4). – С. 105–116. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-4-105-116.
7. Ачкасов, Е.Е. Основы скандинавской ходьбы: учеб. пособ. / Е.Е. Ачкасов, К.А. Володина, С.Д. Руненко. – Москва: Сеченовский университет, 2018. – 224 с.
8. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2, Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis / A.J. Cruz-Jentoft, G. Bahat, J. Bauer [et al] // Age and Ageing. – 2019. – Vol. 48. – № 1. – P. 16–31. DOI: 10.1093/ageing/afy169.
9. Первые результаты оценки распространенности саркопении у лиц пожилого возраста в г. Тюмень / Е.Ф. Туровинина, Н.В. Логинова, Т.М. Клещевникова [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2023. – № 24(1). – С.54–58.
10. Du, Y. Associations between sarcopenia and metabolic risk factors: A systematic review and meta-analysis / Y. Du, C. Oh, J. No // J. Obes. Metab. Syndr. – 2018. – Vol. 27. – P. 175. DOI: 10.7570/jomes.2018.27.3.175.
11. Nordic walking in the second half of life / K. Skórkowska-Telichowska, K. Kropielnicka, K. Bulińska [et al] // Aging Clin Exp Res. – 2016. –

Vol. 28. – № 6. – P. 1035–1046. DOI: 10.1007/s40520-016-0531-8.
12. Functional fitness gain varies in older adults depending on exercise mode / N. Takeshima, N.L. Rogers, M.E. Rogers [et al] // Med Sci Sports Exerc. – 2007. – Vol. 39. – № 11. – P. 2036–2043. DOI: 10.1249/mss.0b013e31814844b7.
13. Effects of Nordic walking training on quality of life, balance and functional mobility in elderly: A randomized clinical trial / N.A. Gomeñuka, H.B. Oliveira, E.S. Silva [et al] // PLoS One. – 2019. – Vol. 14. – № 1. – P. e0211472. DOI: 10.1371/journal.pone.0211472.
14. Крысюк, О.Б. Скандинавская ходьба в медицинской реабилитации пациентов пожилого возраста / О.Б. Крысюк, Р.К. Кантемирова, З.Д. Фидарова // Инновационные технологии реабилитации: наука и практика : Сборник статей II Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО «ЦИАЦАН», 2019. – С. 332–335.

**REFERENCES**

1. Luft R., Ikkos D., Palmieri G., Ernster L, Afzelius B. A case of severe hypermetabolism of nonthyroid origin with a defect in the maintenance of mitochondrial respiratory control: a correlated clinical, biochemical, and morphological study. *J. Clin. Invest*, 1962, vol. 41, pp. 1776–1804. DOI: 10.1172/JCI104637.
2. Holtzclaw Williams P. Policy framework for rare disease health disparities. *Policy Polit. Nurs. Pract.*, 2011, vol. 12, no. 2, pp. 114–118. DOI: 10.1177/1527154411404243.
3. Masenko V.L., Kokov A.N., Grigor'eva I.I., Krivoshapova K.E. Radiology methods of the sarcopenia diagnosis. *Research'n Practical Medicine Journal*, 2019, vol. 6, no. 4, pp. 127–137. DOI: 10.17709/2409-2231-2019-6-4-13. (in Russ.)
4. Montero-Fernández N., Serra-Rexach J.A. Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J. Phys. Rehabil Med*, 2013, no. 49(1). pp. 131–143.
5. Pleshchev I.E., Achkasov E.E., Nikolenko V.N., Shkrebko A.N. Sarcopenia: modern approaches to diagnostics and rehabilitation. *Modern problems of science and education*, 2022, no. 1, pp. 66–78. DOI: 10.17513/spno.31443. (In Russ.)
6. Grigorieva I.I., Raskina T.A., Letaeva M.V., Malyshenko O.S., Averkieva Yu.V., Masenko V.L., Kokov A.N. Sarcopenia: pathogenesis and diagnosis. *Fundamental and Clinical Medicine*, 2019, no. 4(4), pp. 105–116. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-4-105-116. (in Russ.)
7. Achkasov E.E., Volodina K.A., Runenko S.D. Basics of Scandinavian walking: a learning guide. Moskva: Sechenov University, 2018. 224 p. (in Russ.)
8. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J. et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2, Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, vol. 48, no. 1, pp. 16–31. DOI: 10.1093/ageing/afy169.
9. Turovinina E.F., Loginova N.V., Kleshchevnikova T.M., Elfimova I.V., Tyumentseva N.V. The first results of assessing the prevalence of sarcopenia in the elderly in the city of Tyumen. *Medical science and education of Ural*, 2023, vol. 24(1), pp. 54–58. DOI: 10.36361/18148999_2023_24_1_54. (in Russ.)
10.Du Y., Oh C., No J. Associations between sarcopenia and metabolic risk factors: A systematic review and meta-analysis. *J. Obes. Metab. Syndr.*, 2018, no. 27. p. 175. DOI: 10.7570/jomes.2018.27.3.175.
11. Skórkowska-Telichowska K., Kropielnicka K., Bulińska K., Pilch U., Woźniewski M., Szuba A., Jasiński R. Nordic walking in the second half of life. *Aging Clin Exp Res*, 2016, vol. 28(6), pp. 1035–1046. DOI: 10.1007/s40520-016-0531-8.
12. Takeshima N., Rogers N.L., Rogers M.E., Islam M.M., Koizumi D., Lee S. Functional fitness gain varies in older adults depending on exercise mode. *Med Sci Sports Exerc*, 2007, vol. 39(11), pp. 2036–2043. DOI:10.1249/mss.0b013e31814844b7.
13. Gomeñuka N.A., Oliveira H.B., Silva E.S., Costa R.R., Kanitz A.C., Liedtke G.V., Schuch F.B., Peyré-Tartaruga L.A. Effects of Nordic walking training on quality of life, balance and functional mobility in elderly: A randomized clinical trial. *PLoS One*, 2019, vol. 14(1). P. e0211472. DOI: 10.1371/journal.pone.0211472.
14. Krysyuk O.B., Kantemirova R.K., Fidarova Z.D. Nordic walking in medical rehabilitation of elderly patients. *Physical and Rehabilitation Medicine*, 2019, vol. 1, no. 2, pp. 21–25. DOI: 10.26211/2658-4522-2019-1-2-21-25 (in Russ.)

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Елена Фаридовна Туровинина** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской профилактики и реабилитации, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень, e-mail: e_turov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6585-0554.
**Наталья Валерьевна Логинова** – кандидат медицинских наук, доцент, директор, департамент здравоохранения Тюменской области, Тюмень, e-mail: nvlog@yandex.ru, ORCID: 0009-0002-7742-0057.

**Татьяна Михайловна Клещевникова** – директор, ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 2», Тюмень, e-mail: klshvnkv@yandex.ru, ORCID: 0009-0008-6417-1999.
**Наталья Романовна Перетягина** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской профилактики и реабилитации, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень, e-mail: natalja.peretyagina@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-2257-7762.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**
**Elena F. Turovinina** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Medical Prevention and Rehabilitation, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: e_turov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6585-0554.
**Natal'ya V. Loginova** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Director of the Department of Health of the Tyumen Region, Tyumen, e-mail: nvlog@yandex.ru, ORCID: 0009-0002-7742-0057.
**Tat'yana M. Kleshchevnikova** – Director, Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, e-mail: klshvnkv@yandex.ru, ORCID: 0009-0008-6417-1999.
**Natal'ya R. Peretyagina**– Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Prevention and Rehabilitation, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: natalja.peretyagina@yandex.ru , ORCID: 0000-0002-2257-7762.

**Для цитирования:** Северная ходьба как метод профилактики саркопении у лиц пожилого возраста / Е.Ф. Туровинина, Н.В. Логинова, Т.М. Клещевникова, Н.Р. Перетягина // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 1(31). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_36

**For citation:** Turovinina E.F., Loginova N.V., Kleshchevnikova T.M., Peretyagina N.R. Nordic walking as a method of preventing sarcopenia in the elderly. *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 1(31). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_36