

І НАУКОВИЙ НАПРЯМ
ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА, ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ РІЗНИХ ГРУП
НАСЕЛЕННЯ

УДК 796.015.132-055.2:796.412

<https://doi.org/10.31652/3041-2463/2025-4-1>

УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЖІНОК ЗРІЛОГО ВІКУ
ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ФІТНЕСУ

Брезденюк Олександра,

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського, м. Вінниця, вул. Острозького, 32, 21001, Україна;

<https://orcid.org/0000-0003-0844-8777>;

email: oleksandra.brezdeniuk@vspu.edu.ua

Гоберлас Сергій,

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського, м. Вінниця, вул. Острозького, 32, 21001, Україна;

<https://orcid.org/0009-0003-7373-7425>;

email: s.hoberlas@gmail.com

Анотація. *Актуальність.* Збереження здоров'я та профілактика захворювань є одним із пріоритетних завдань сучасного суспільства, що зумовлює необхідність пошуку та впровадження ефективних оздоровчих технологій. Особливо актуальним це є для жінок зрілого віку, у яких природні вікові зміни супроводжуються зниженням рівня фізичної підготовленості, погіршенням функціональних можливостей і змінами в компонентному складі маси тіла. Одним із перспективних засобів корекції фізичного стану є використання технологій електром'язової стимуляції (EMS), проте даних щодо впливу EMS на компонентний склад тіла жінок зрілого віку недостатньо.

Мета дослідження – встановити вплив занять із використанням технологій електром'язової стимуляції на компонентний склад маси тіла жінок другого періоду зрілого віку. *Матеріал та методи дослідження.* У дослідженні взяли участь 27 жінок віком 36-40 років, які протягом 16-тижнів займались за програмою тренувань із використанням приладу Miha Bodytec. Для досягнення поставленої мети були використані теоретичні, емпіричні та статистичні методи дослідження. *Результати дослідження.* За результатами дослідження встановлено, що через 16 тижнів занять з використанням EMS технологій, у

жінок вірогідно зменшилися показники ваги тіла, ІМТ, вмісту жирового компоненту маси тіла та збільшився вміст м'язового компоненту.

Висновки. Застосування 16-тижневої програми EMS-тренувань є ефективним засобом корекції компонентного складу маси тіла жінок другого зрілого віку. Скорочення маси тіла та жирової складової у поєднанні зі збільшенням м'язового компоненту підтверджує доцільність використання EMS як оздоровчої технології для підвищення фізичного стану жінок віком 36-40 років.

Ключові слова: жінки, зрілий вік, фітнес, фізичний стан, електром'язова стимуляція, компонентний склад маси тіла, вміст жирового компоненту, вміст м'язового компоненту.

IMPROVING THE PHYSICAL CONDITION OF MATURE WOMEN USING MODERN FITNESS TECHNOLOGIES

Brezdeniuk Oleksandra, Hoberlas Serhii

Abstract. Topicality. Maintaining health and preventing disease is one of the priorities of modern society, which necessitates the search for and implementation of effective health technologies. This is especially relevant for mature women, in whom natural age-related changes are accompanied by a decrease in physical fitness, deterioration of functional abilities, and changes in body composition. One promising means of correcting physical condition is the use of electromyostimulation (EMS) technologies, but there is insufficient data on the effect of EMS on the body composition of mature women.

The purpose of the study is to determine the effect of exercises using electromyostimulation technologies on the component composition of body mass in women in the second period of mature age. **Materials and methods.** The study involved 27 women aged 36-40 who participated in a 16-week training program using the Miha Bodytec device. Theoretical, empirical, and statistical research methods were used to achieve the set goal. **Research results.** The study found that after 16 weeks of training using EMS technology, women showed a significant reduction in body weight, BMI, and body fat percentage, as well as an increase in muscle mass.

Conclusions. The use of a 16-week EMS training program is an effective means of correcting the body composition of middle-aged women. The reduction in body weight and fat mass, combined with an increase in muscle mass, confirms the feasibility of using EMS as a health technology to improve the physical condition of women aged 36-40.

Keywords: women, mature age, fitness, physical condition, electromyostimulation, body composition, fat content, muscle content.

Постановка проблеми. Збереження здоров'я та профілактика захворювань завжди були актуальними питаннями на всіх етапах соціально-економічного розвитку суспільства, що привертало увагу науковців і спонукало до впровадження нових оздоровчих технологій. Застосування таких технологій позитивно впливає на фізичний стан осіб незалежно від віку та статі, де вирішальну роль відіграють різноманітні засоби фізичного виховання (Нагорна, 2020; Савіна, 2021; Miroshnichenko, Brezdeniuk, Golovkina, et al., 2021). Натомість недостатня рухова активність призводить до передчасного зниження функціональних резервів організму, що, у свою чергу, спричиняє підвищення рівня захворюваності (Апанасенко, Попова, & Магльований, 2011).

Кожний віковий період людини, залежно від статі, має свої особливості перебудови організму (Філіпцова, & Топчій, 2023). Зокрема, в організмі жінок у період другого зрілого віку відбуваються зміни, що позначаються зниженням рівня функціональних можливостей, показників фізичного розвитку, а також здатності проявляти фізичні якості (Вілмор, Дж. Х., & Костілл, 2003).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Об'єктивним показником рівня фізичного стану людини є її здатність адаптуватися до фізичних навантажень різного спрямування, зокрема до роботи в аеробному й анаеробному режимах енергозабезпечення (Cooper, 2018; Furman, Miroshnichenko, Boguslavskaya, et al., 2022). Аналіз сучасних наукових джерел свідчить про те, що у здорових людей здатність організму пристосовуватися до фізичної роботи, яка стимулює аеробні й анаеробні процеси енергозабезпечення, є відображенням його конституційної неоднорідності (Furman, Miroshnichenko, et al., 2020, 2021). Зокрема, як свідчать результати досліджень науковців (Brezdeniuk, Furman, Salnykova, et al., 2021), показники функціональної підготовленості організму людини зумовлені вмістом жирового та м'язового компонентів маси тіла.

Зміни в компонентному складі тіла з віком істотно впливають на функціональний стан організму, підвищуючи ризик серцево-судинних захворювань, метаболічного синдрому та зниження якості життя. Фізіологічні особливості жінок у зрілому віці свідчать про уповільнення метаболізму, втрату м'язової маси та збільшення вмісту жирового компоненту (Вілмор, & Костілл, 2003; Савіна, 2021). Ефективним засобом поліпшення фізичного стану є оздоровчий фітнес, що підтверджують дослідження Нагорної (2020) і Савіної (2021). Однак заняття з фітнесу часто вимагають значних зусиль і часу, що не завжди є прийнятним для жінок зі зниженим рівнем фізичної підготовленості. У цьому контексті методика електром'язової стимуляції (EMS) привертає увагу як ефективний засіб корекції фізичного стану, оскільки дає змогу активізувати м'язову тканину навіть при незначних фізичних навантаженнях (Kemmler, et al., 2021; Sara, et al., 2023). Водночас, у сучасній літературі бракує даних щодо

динаміки саме компонентного складу маси тіла жінок другого періоду зрілого віку під впливом EMS, що і зумовлює актуальність нашого дослідження.

Мета дослідження – встановити вплив занять з використанням технологій електром’язової стимуляції (EMS) на компонентний склад маси тіла жінок другого періоду зрілого віку.

Матеріал і методи дослідження. *Учасники.* У дослідженні взяли участь 27 жінок віком 36-40 років, які займалися у фітнес-клубі Spark Time (м. Вінниця). Відповідно до Гельсінської декларації (2008 р.), від учасниць дослідження отримано згоду на участь в експериментальних випробуваннях.

Організація дослідження. Досліджувані жінки протягом 16-тижнів займалися за програмою тренувань із використанням приладу Miha Bodytec, який працює за принципом електроміостимуляції. Заняття проводилися 1-2 рази на тиждень, тривалістю близько 20 хв, при параметрах стимуляції 80-85 Гц, 350 μ s, з циклом 4 с навантаження / 4 с відпочинку. Тренування поєднували електром’язову стимуляцію всього тіла з вправами для зміцнення усіх м’язових груп.

У дослідженні вивчали вплив тренувань з використанням EMS технологій на компонентний склад тіла жінок другого зрілого віку з використанням приладу Xiaomi Body Composition Scale S400, що функціонує на основі біоелектричного імпедансу. Визначалися такі показники: маса тіла, індекс маси тіла (ІМТ), вміст жирового компоненту, вміст м’язового компоненту. Показники реєструвалися на початку дослідження, а також через 8 та 16 тижнів від початку занять.

З метою аналізу ефективності впливу занять на показники компонентного складу маси тіла жінок віком 36-40 років здійснювалося порівняння зв’язаних вибірок. Отримані дані мали допустиму мінливість для нормального розподілу. Визначалися такі показники, як середнє арифметичне (\bar{x}), середньоквадратичне відхилення (S) та похибка середнього арифметичного ($\bar{x} \pm S$). Для встановлення вірогідності різниці середніх арифметичних результатів дослідження використовували t-критерій Стьюдента.

Результати дослідження. Аналіз динаміки показників компонентного складу маси тіла жінок другого зрілого віку під впливом занять із використанням EMS засвідчив наявність статистично значущих змін (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив занять з використанням EMS технологій на компонентний склад маси тіла жінок другого зрілого віку (n=27)

Показник	Середні значення, $\bar{x} \pm S$		
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів
1	2	3	4
Маса тіла, кг	70,87 \pm 1,12	68,18 \pm 1,10	67,37 \pm 0,87*

1	2	3	4
ІМТ, кг/м ²	25,85±0,36	24,60±0,33	24,31±0,32*
Вміст жирового компоненту, %	37,37±0,39	35,92±0,33	35,26±0,29*
Вміст м'язового компоненту, %	26,23±0,42	27,52±0,32	27,95±0,29*

Примітка: * – $p < 0,05$

Через 16 тижнів від початку занять у жінок вірогідно зменшилися маса тіла, ІМТ, вміст жирового компоненту та збільшився вміст м'язового компоненту.

Під впливом тренувань маса тіла досліджуваних жінок вірогідно знизилася на 4,94 %. Важливо підкреслити, що на початку дослідження ІМТ жінок перевищував нормативні значення та відповідав надмірній масі тіла. Через 16 тижнів від початку занять ІМТ зменшився на 5,96 % і досяг показників, що відповідають нормі.

Виражені зміни зареєстровано у вмісті жирового компоненту маси тіла жінок – його частка знизилася на 5,65 % від початкового рівня. Водночас, під впливом занять, відзначено позитивну динаміку м'язового компоненту. Його вміст збільшився на 6,56 %, що свідчить про активацію процесів м'язової гіпертрофії.

Дискусія. Отримані в ході дослідження результати, щодо зниження вмісту жирового компоненту маси тіла жінок під впливом 16-тижневої програми тренувань з використанням EMS-технологій доповнюють наявні наукові дані Kemmler, et al. (2021) та Pano-Rodriguez, et al. (2020), які встановили ефективність електроміостимуляції в зменшенні вмісту жирової тканини у нетренованих дорослих. На відміну від попередніх робіт, що здебільшого фокусувалися на коротших інтервалах або загальних ефектах EMS, наше дослідження демонструє, що більш тривалий тренувальний цикл (16 тижнів) забезпечує поступове та стабільне зниження жирової маси. Такий ефект може бути пов'язаний із комплексним впливом EMS на великі м'язові групи, що підвищує енерговитрати під час занять.

Здобуті під час дослідження дані підтверджують і логічно узгоджуються з висновками Filipovic, et al. (2020) та Seyri, & Maffiuletti (2022) щодо високої здатності електроміостимуляції залучати та активувати значну кількість моторних одиниць одночасно. Це призводить не лише до функціональних, а й до структурних змін, зокрема до покращення трофіки, зміни співвідношення м'язових волокон, підвищення їхньої щільності та скоротливої здатності.

Застосований у дослідженні режим тренувань також узгоджується з науковими висновками Kemmler, et al. (2021) та Wirtz, et al. (2023), згідно з якими навіть відносно короткі EMS-сесії здатні демонструвати суттєві фізіологічні переваги та ефективні адаптаційні реакції, що у низці випадків перевищують

результативність традиційних інтенсивних тренувань. Вчені підкреслюють, що EMS є технологією, яка дозволяє досягати виражених тренувальних ефектів за значно менший час, забезпечуючи при цьому менше навантаження на суглоби та зв'язковий апарат, але водночас високу інтенсивність стимуляції м'язів. Це робить EMS перспективним інструментом як для тренувань, так і для покращення загального фізичного стану, особливо в осіб, для яких класичні тренування можуть бути надто тривалими або травмонебезпечними.

Результати проведеного дослідження не лише підтверджують уже наявні наукові дані щодо ефективності EMS-технологій у контексті покращення силових і морфофункціональних характеристик м'язів, але й суттєво розширюють їх. Новизна отриманих даних полягає в тому, що дослідження доповнює сучасні уявлення про вплив тривалої, а саме 16-тижневої програми EMS-тренувань із використанням Miha Bodytec, на фізичний стан жінок віком 36-40 років. Це дозволяє глибше зрозуміти не лише загальну ефективність EMS, а й потенціал конкретної тренувальної програми та обладнання, що розширює практичні можливості застосування EMS у фітнес-індустрії та програмах оздоровчого тренування.

Висновки. На основі результатів дослідження встановлено, що 16-тижнева програма тренувань із застосуванням EMS сприяє змінам у компонентному складі маси тіла жінок другого зрілого віку. Зниження ваги тіла, ІМТ, зменшення частки жирового компоненту та приріст м'язового компоненту свідчать про ефективність тренувальної програми.

Виявлені зміни доводять ефективність застосування EMS як засобу корекції компонентного складу маси тіла та удосконалення функціонального стану жінок віком 36-40 років.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідження впливу занять з використанням EMS технологій на фізичну підготовленість жінок другого періоду зрілого віку.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Апанасенко, Г. Л., Попова, Л. А., & Магльований, А. В. (2011). *Санологія (медичні аспекти валеології)*. ПП «Кварт».
2. Вілмор, Дж. Х., & Костілл, Д. Л. (2003). *Фізіологія спорту*. Олімпійська література.
3. Нагорна, А. Ю. (2020). Корекція показників фізичного стану жінок другого періоду зрілого віку з надлишковою масою тіла в процесі занять оздоровчим фітнесом. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми*

фізичної культури (фізична культура і спорт), (7[127]), 129–135.
[https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.7\(127\).25](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.7(127).25)

4. Савіна, С. (2021). Оцінка впливу оздоровчої фітнес-технології на фізичний стан жінок другого періоду зрілого віку за динамікою антропометричних показників. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, (2), 90–97. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.2.90-97>

5. Філіпцова, К. А., & Топчій, М. С. (2023). *Вікова фізіологія та шкільна гігієна* (2-ге вид., перероб. і доп.). Університет Ушинського.

6. Brezdeniuk, O., Furman, Y., Salnykova, S., Sulyma, A., Korolchuk, A., Bohuslavska, V., & Pityn, M. (2021). Adaptation of students with different body composition components to aerobic and anaerobic training. *Sport and Society: Interdisciplinary Journal of Physical Education and Sports*, 2(1), 11–17. <https://doi.org/10.36836/2021/1/28>

7. Cooper, K. H. (2018). The history of aerobics (50 years and still counting). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(2), 129–134. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1452469>

8. Filipovic, A., Kleinöder, H., Dörmann, U., & Mester, J. (2020). Electromyostimulation: A systematic review of the effects of different electromyostimulation methods on selected strength parameters in trained and elite athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2600–2614. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822420f4>

9. Furman, Y. M., Miroshnichenko, V. M., Bohuslavska, V. Yu., Gavrilova, N. V., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Holovkina, V. V., Vypasniak, I. P., & Lutskyi, V. Y. (2022). Modeling of functional preparedness of women aged 25–35 of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(2), 118–125. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0207>

10. Kemmler, W., Shojaa, M., Steele, J., et al. (2021). Efficacy of whole-body electromyostimulation on body composition and muscle strength in non-athletic adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 12, 640657. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.640657>

11. Kemmler, W., Teschler, M., Weissenfels, A., Bebenek, M., Fröhlich, M., Kohl, M., & von Stengel, S. (2021). Effects of whole-body electromyostimulation versus high-intensity resistance exercise on body composition and strength: A randomized controlled study. *Frontiers in Physiology*, 12, 637897. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.637897>

12. Miroshnichenko, M., Furman, Y., Brezdeniuk, O., Onyshchuk, V., Gavrylova, N., & Salnykova, S. (2020). Correlation of maximum oxygen consumption with body composition in men aged 25–35 of different somatotypes. *Pedagogy of*

Physical Culture and Sports, 24(6), 290–297.
<https://doi.org/10.15561/26649837.2020.0603>

13. Miroshnichenko, V. M., Brezdenyuk, O. Y., Golovkina, V. V., Romanenko, O. I., & Chekhovskaya, Y. S. (2021). Functional fitness of women in the first period of adulthood under the influence of aqua fitness. *Health, Sport, Rehabilitation*, 7(1), 19–27. <https://doi.org/10.34142/HSR.2021.07.01.02>

14. Miroshnichenko, V. M., Furman, Y. M., Bohuslavska, V. Yu., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Shvets, O. P., & Boiko, M. O. (2021). Functional preparedness of women of the first period of mature age with different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(5), 296–304. <https://doi.org/10.15561/26649837.2021.0504>

15. Pano-Rodriguez, A., Beltran-Garrido, J. V., Hernández-González, V., & Reverter-Masia, J. (2020). Effects of whole-body electromyostimulation on health and performance: A systematic review. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(1), 87. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-02877-7>

16. Sara, J. D. (2023). Physical training augmented with whole-body electronic muscle stimulation is superior to conventional training alone in healthy subjects: A pilot randomized controlled trial. *Mayo Clinic Proceedings*. Advance online publication.

17. Sara, J. D. S., Rajai, N., Ahmad, A., Breuer, L., Olson, T., Kemmler, W., Nagai, T., Schilaty, N., & Lerman, A. (2025). Physical training augmented with whole-body electronic muscle stimulation favorably impacts cardiovascular biomarkers in healthy adults: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Cardiology*, 419, 132706. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2024.132706>

18. Seyri, K. M., & Maffiuletti, N. A. (2022). Effect of electromyostimulation training on muscle strength and sports performance. *Strength and Conditioning Journal*, 44(3), 56–67. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000690>

19. Wirtz, N., Zinner, C., Doermann, U., & Kleinöder, H. (2023). Whole-body electromyostimulation as an innovative modality for enhancing physical fitness in older adults: A pilot study. *European Journal of Sport Science*, 23(4), 567–575. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2069512>

REFERENCES

1. Apanasenko, H. L., Popova, L. A., & Mahlovanyi, A. V. (2011). *Sanology (medical aspects of valeology)* [Санологія (медичні аспекти валеології)]. Kwart Publishing.

2. Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2003). *Physiology of sport and exercise* [Фізіологія спорту]. Olympic Literature.

3. Nahorna, A. Yu. (2020). Correction of physical condition indicators of women in the second period of adulthood with excess body weight in the process of health fitness training. *Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University. Series 15: Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sport)*, (7[127]), 129–135. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.7\(127\).25](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.7(127).25)

4. Savina, S. (2021). Assessment of the impact of health fitness technology on the physical condition of women in the second period of adulthood based on the dynamics of anthropometric indicators. *Theory and Methods of Physical Education and Sport*, (2), 90–97. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.2.90-97>

5. Filiptsova, K. A., & Topchii, M. S. (2023). *Age-related physiology and school hygiene* (2nd ed., rev. and expanded) [Вікова фізіологія та шкільна гігієна]. Ushynsky University.

6. Brezdeniuk, O., Furman, Y., Salnykova, S., Sulyma, A., Korolchuk, A., Bohuslavska, V., & Pityn, M. (2021). Adaptation of students with different body composition components to aerobic and anaerobic training. *Sport and Society: Interdisciplinary Journal of Physical Education and Sports*, 2(1), 11–17. <https://doi.org/10.36836/2021/1/28>

7. Cooper, K. H. (2018). The history of aerobics (50 years and still counting). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(2), 129–134. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1452469>

8. Filipovic, A., Kleinöder, H., Dörmann, U., & Mester, J. (2020). Electromyostimulation: A systematic review of the effects of different electromyostimulation methods on selected strength parameters in trained and elite athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2600–2614. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822420f4>

9. Furman, Y. M., Miroshnichenko, V. M., Bohuslavska, V. Yu., Gavrilova, N. V., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Holovkina, V. V., Vypasniak, I. P., & Lutskyi, V. Y. (2022). Modeling of functional preparedness of women aged 25–35 of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(2), 118–125. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0207>

10. Kemmler, W., Shojaa, M., Steele, J., et al. (2021). Efficacy of whole-body electromyostimulation on body composition and muscle strength in non-athletic adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 12, 640657. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.640657>

11. Kemmler, W., Teschler, M., Weissenfels, A., Bebenek, M., Fröhlich, M., Kohl, M., & von Stengel, S. (2021). Effects of whole-body electromyostimulation versus high-intensity resistance exercise on body composition and strength: A

randomized controlled study. *Frontiers in Physiology*, 12, 637897. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.637897>

12. Miroshnichenko, M., Furman, Y., Brezdeniuk, O., Onyshchuk, V., Gavrylova, N., & Salnykova, S. (2020). Correlation of maximum oxygen consumption with body composition in men aged 25–35 of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 24(6), 290–297. <https://doi.org/10.15561/26649837.2020.0603>

13. Miroshnichenko, V. M., Brezdenyuk, O. Y., Golovkina, V. V., Romanenko, O. I., & Chekhovskaya, Y. S. (2021). Functional fitness of women in the first period of adulthood under the influence of aqua fitness. *Health, Sport, Rehabilitation*, 7(1), 19–27. <https://doi.org/10.34142/HSR.2021.07.01.02>

14. Miroshnichenko, V. M., Furman, Y. M., Bohuslavskaya, V. Yu., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Shvets, O. P., & Boiko, M. O. (2021). Functional preparedness of women of the first period of mature age with different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(5), 296–304. <https://doi.org/10.15561/26649837.2021.0504>

15. Pano-Rodriguez, A., Beltran-Garrido, J. V., Hernández-González, V., & Reverter-Masia, J. (2020). Effects of whole-body electromyostimulation on health and performance: A systematic review. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(1), 87. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-02877-7>

16. Sara, J. D. (2023). Physical training augmented with whole-body electronic muscle stimulation is superior to conventional training alone in healthy subjects: A pilot randomized controlled trial. *Mayo Clinic Proceedings*. Advance online publication.

17. Sara, J. D. S., Rajai, N., Ahmad, A., Breuer, L., Olson, T., Kemmler, W., Nagai, T., Schilaty, N., & Lerman, A. (2025). Physical training augmented with whole-body electronic muscle stimulation favorably impacts cardiovascular biomarkers in healthy adults: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Cardiology*, 419, 132706. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2024.132706>

18. Seyri, K. M., & Maffiuletti, N. A. (2022). Effect of electromyostimulation training on muscle strength and sports performance. *Strength and Conditioning Journal*, 44(3), 56–67. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000690>

19. Wirtz, N., Zinner, C., Doermann, U., & Kleinöder, H. (2023). Whole-body electromyostimulation as an innovative modality for enhancing physical fitness in older adults: A pilot study. *European Journal of Sport Science*, 23(4), 567–575. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2069512>

Стаття надіслана до редколегії 21.10.2025 р.

Статтю рекомендовано до друку 17.12.2025 р.