

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ОЖИРІННІ APPLICATION OF PHYSICAL THERAPY METHODS IN OBESITY

^{1,2} Селюкова Н. Ю., Галашко В. В., Жаботинська Н. В., Кононенко Н. М.,
Коц Н.С., Андрюхін Д.А.

^{1,2} Seliukova N. Yu., Halashko V.V., Zhabotynska N.V., Kononenko N.M., Kotc N.S., Andriukin D.A.

¹ Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна;

² ДУ «Інститут проблем ендокринної патології імені В. Я. Данилевського НАМН України»
м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

SI "V. Danilevsky Institute for endocrine pathology problems of NAMS of Ukraine",
Kharkiv, Ukraine

Анотація. При ожирінні підвищується ризик метаболічних розладів, таких як цукровий діабет 2 типу, серцево-судинні захворювання, неалкогольна жирова хвороба печінки тощо. Фізична активність рекомендована для первинної профілактики та лікування ожиріння та супутніх захворювань. Останнім часом багато дослідників застосовують різні ефективні альтернативні вправи для лікування ожиріння, такі як високоінтенсивні інтервальні тренування, вібраційні тренування всього тіла та гіпоксична терапія. Порівняно з безперервним тренуванням помірної інтенсивності, інтервальне тренування високої інтенсивності передбачає коротший час тренування, але більші витрати енергії та надмірне споживання кисню. Вібраційні тренування всього тіла ефективно зменшують швидкість виробництва та накопичення жиру за рахунок пасивної вібрації всього тіла та покращення складу тіла, функції м'язів і серцево-судинної системи людей із ожирінням. Гіпоксична терапія пришвидшує стан схуднення через втрату апетиту, зменшення споживання їжі, збільшення споживання енергії.

У цьому огляді ми досліджуємо вплив різних типів тренувань на витрати енергії та окислення субстрату під час фізичної активності, а також обговорюємо потенційний вплив тренувань на функцію жирової тканини та розподіл жиру в організмі.

Ключові слова: ожиріння, види тренувань, фізична активність, високоінтенсивне інтервальне тренування, вібраційне тренування всього тіла, гіпокситерапія.

Abstract. Obesity increases the risk of metabolic disorders such as type 2 diabetes, cardiovascular disease, non-alcoholic fatty liver disease, etc. Physical activity is recommended for the primary prevention and treatment of obesity and associated diseases. Recently, many researchers have used various effective exercise alternatives to treat obesity, such as high-intensity interval training, whole-body vibration training, and hypoxic therapy. Compared to continuous moderate-intensity exercise, high-intensity interval training involves shorter training times but greater energy expenditure and excessive oxygen consumption. Whole-body vibration training effectively reduces the rate of fat production and accumulation through passive whole-body vibration and improves body composition, muscle function, and cardiovascular function in obese individuals. Hypoxic therapy accelerates weight loss due to loss of appetite, reduced food intake, and increased energy intake.

In this review, we examine the effects of different types of training on energy expenditure and substrate oxidation during physical activity, and discuss the potential effects of training on adipose tissue function and body fat distribution.

Key words: obesity, types of training, physical activity, high-intensity interval training, vibration training of the whole body, hypoxotherapy.

Вступ. Ожиріння визнано важливою глобальною проблемою охорони здоров'я, яка підвищує ризик смерті від усіх причин і є основним фактором ризику різних серцево-судинних та метаболічних захворювань [1]. Воно спричинене накопиченням надмірної кількості жиру в організмі через позитивний енергетичний баланс, що проявляється більшим споживанням енергії, ніж споживання енергії під час відпочинку, фізичної активності та фізичних вправ [2].

Незалежно від втрати ваги або змін індексу маси тіла, з'являються кореляційні дані в осіб з ожирінням, які демонструють, що фізична активність може бути корисною для багатьох критичних маркерів здоров'я [3]. Епідеміологічні дослідження відзначили конкретні зв'язки між фізичною активністю та наслідками для здоров'я, які включають підвищення кардіореспіраторної та м'язової підготовленості [4], а також зниження ризику смертності від усіх причин і серцево-судинних захворювань [5]. Крім того, дані показують, що фізична активність може покращити інші показники здоров'я людей із нормальною та надмірною вагою, такі як загальна якість життя, здоров'я мозку, пам'ять, сон і тривожність [6].

Таким чином, **метою** даної роботи є вивчення впливу різного типу фізичної активності у людей з ожирінням, а також дослідження їх фізичного та психічного здоров'я в залежності від виду тренувань.

Матеріали та методи. Для нашого короткого огляду літератури ми досліджували дві бази даних – PubMed та Google Scholar. Були включені статті, опубліковані англійською мовою, які вимірювали ожиріння як основний або вторинний результат дослідження. Ми не застосовували географічних обмежень. Щоб отримати статті для нашого огляду, використовували такі терміни: «ожиріння», «методи лікування», «тренування», «фізична

активність», «фітнес», «ендокринні розлади», «види тренування». Крім того, застосовували два логічні терміни: «І» використовувалося для звуження пошуку, «АБО» — для розширення пошуку. У процесі нашого дослідження були узагальнені та проаналізовані всі статті, що задовольняли нашим зазначеним параметрами пошуку. Ми доклали зусиль, щоб включити якомога більше джерел, що містять актуальну і достовірну інформацію щодо даної теми. Крім того, було виконано ручний веб-пошук, спрямований на виявлення відповідних посилань та матеріалів в знайдених текстах.

Додаткові посилання були виявлені шляхом перегляду довідкових розділів рукописів і публікацій провідних експертів у галузі теми дослідження.

Отримані результати. Серед різних методів лікування ожиріння, фізична активність є ефективною для лікування ожиріння через втрату ваги та вісцерального жиру, а також для підтримки або збільшення м'язової маси [7]. Традиційним способом лікування ожиріння є безперервне тренування середньої інтенсивності, яке передбачає безперервне тренування середньої інтенсивності без відпочинку протягом принаймні 30 хвилин [8].

Інтервальне тренування високої інтенсивності — це вид вправ, який передбачає повторне виконання вправ високої інтенсивності та короткі періоди відпочинку. В даний час інтервальне тренування високої інтенсивності широко використовується як ефективна альтернатива традиційним методам вправ через високе споживання енергії та надмірне споживання кисню після тренування порівняно з споживанням під час тренувань [9]. Дослідженнями було показано, що інтервальне тренування високої інтенсивності — це економічна та стійка

стратегія для покращення складу тіла. Повідомлялося, що таке тренування зменшує вагу та захворювання, пов'язані з ожирінням, шляхом зменшення абдомінального вісцерального жиру, підтримки або збільшення жирової маси та покращення метаболічної функції (чутливість до інсуліну) за рахунок більшої стимуляції скелетних м'язів. Загалом, для багатьох людей брак часу може бути перешкодою, що призводить до негативного ставлення до занять спортом.

Таким чином, високоінтенсивні програми вправ, такі як інтервальне тренування високої інтенсивності, які займають менше часу, можуть бути запропоновані як варіанти лікування ожиріння у різних типів людей.

Вібраційне тренування всього тіла, яке використовує обладнання для ручної вібрації всього тіла, також широко використовується як нова форма вправ для лікування ожиріння [10]. Нещодавно було повідомлено, що вібраційне тренування всього тіла зменшує жирові відкладення у людей із надмірною вагою та ожирінням шляхом зниження швидкості виробництва та накопичення жиру, покращує склад тіла, а також покращує щільність кісткової тканини, нервово-м'язову та серцево-судинну функції [11]. Повідомляється, що ці механізми ефективні в жінок у постменопаузі, особливо у жінок із підвищеною інсулінорезистентністю та зниженою щільністю кісткової тканини через гормональні зміни [12].

Гіпоксична терапія, яка передбачає різні форми періодичних вправ в умовах гіпоксії, широко використовується як нова парадигма вправ для лікування ожиріння в багатьох країнах [13]. Повідомлялося, що гіпоксична терапія покращує ожиріння та захворювання, пов'язані з ожирінням, через втрату апетиту, зменшення споживання їжі, збільшення споживання енергії, покращення зберігання глікогену та окислення жирних кислот, ангіогенез та ремоделювання лівого шлуночка, зменшення механічного навантаження та зменшення прогресування саркопенії внаслідок старіння [14].

Враховуючи біомеханічні аспекти, гіпоксичні умови можуть задовольнити метаболічні потреби для профілактики та лікування ожиріння при меншій інтенсивності фізичних вправ, ніж нормоксичні умови. Іншими словами, фізичні вправи в гіпоксичних умовах включають менший механічний стрес, ніж нормоксичні умови, але призводять до більшої втрати ваги та користі для метаболічного та серцево-судинного здоров'я.

Таким чином, фізичні вправи в умовах гіпоксії є високоефективним способом фізичних вправ, який знижує ризик пошкодження кістково-м'язової системи в осіб із ожирінням і дозволяє їм досягти цільового споживання енергії [13].

Висновки. На сьогоднішній день найпоширенішим методом вправ для профілактики та лікування ожиріння є безперервне тренування середньої інтенсивності. В даний час розробляються різні програми вправ, такі як інтервальне тренування високої інтенсивності, вібраційне тренування всього тіла і гіпокситерапія, які можуть більш ефективно знизити масу тіла і покращити здоров'я людей, які страждають ожирінням, відповідно до вимог поточного способу життя.

Список літератури.

1. Stefan N., Birkenfeld A. L., Schulze M. B. (2021). Global pandemics interconnected - obesity, impaired metabolic health and COVID-19. *Nat. Rev. Endocrinol.* 17 135–149. 10.1038/s41574-020-00462-1
2. Park HY, Kim J, Park MY, et al. (2018). Exposure and exercise training in hypoxic conditions as a new obesity therapeutic modality: a mini review. *J Obes Metab Syndr*, 27:93–101.
3. Gaesser G.A., Angadi S.S. Obesity treatment: Weight loss versus increasing fitness and physical activity for reducing health risks. *iScience*. 2021;24:102995. doi: 10.1016/j.isci.2021.102995.
4. Carbone S., Kirkman D.L., Garten R.S., Rodriguez-Miguel P., Artero E.G., Lee D.-C., Lavie C.J. Muscular Strength and Cardiovascular Disease: An updated state-

of-the-art narrative review. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 2020;40:302–309. doi: 10.1097/HCR.0000000000000525.

5. Zhang X., Cash R.E., Bower J.K., Focht B.C., Paskett E.D. Physical activity and risk of cardiovascular disease by weight status among U.S adults. *PLoS ONE*. 2020;15:e0232893. doi: 10.1371/journal.pone.0232893.

6. Pojednic R, D'Arpino E, Halliday I, Bantham A. The Benefits of Physical Activity for People with Obesity, Independent of Weight Loss: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 20;19(9):4981.

7. Verheggen RJ, Maessen MF, Green DJ, et al. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obes Rev*, 17:664–90.

8. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 18:635–46.

9. Liou K, Ho S, Fildes J, Ooi SY. (2016). High Intensity Interval versus

Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters. *Heart Lung Circ*, 25:166–74.

10. Zago M, Capodaglio P, Ferrario C, Tarabini M, Galli M. (2018). Whole-body vibration training in obese subjects: A systemic review. *PLoS One*, 13:e0202866.

11. Nam SS, Sunoo S, Park HY, Moon HW. (2016). The effects of long-term whole-body vibration and aerobic exercise on body composition and bone mineral density in obese middle-aged women. *J Exerc Nutrition Biochem*, 20:19–27.

12. Premaor MO, Ensrud K, Lui L, et al. (2011). Risk factors for nonvertebral fracture in obese older women. *J Clin Endocrinol Metab*, 96:2414–21.

13. Girard O, Malatesta D, Millet GP. (2017). Walking in hypoxia: An efficient treatment to lessen mechanical constraints and improve health in obese individuals? *Front Physiol*, 8:73.

14. Park HY, Jung WS, Kim J, Hwang H, Lim K. Changes in the Paradigm of Traditional Exercise in Obesity Therapy and Application of a New Exercise Modality: A Narrative Review Article. *Iran J Public Health*. 2019 Aug;48(8):1395-1404. PMID: 32292722; PMCID: PMC7145908.

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. Селюкова Наталія Юріївна, доктор. біол. наук, доцент, старший дослідник, доцент ЗВО кафедри нормальної та патологічної фізіології Національний фармацевтичний університет. Старший дослідник, пров. наук. співроб. відділу координації та внутрішнього контролю науково-методичної роботи ДУ «Інститут проблем ендокринної патології імені В. Я. Данилевського Національної академії медичних наук України» м. Харків, Україна.

Seliukova Nataliia Yuriivna, Doctor of Biology, Associate Professor, Senior Researcher, Associate Professor of the Department of Normal and Pathological Physiology, National University of Pharmacy. SI “V. Danilevsky Institute for endocrine pathology problems of NAMS of Ukraine”, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: selyk3@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9657-6888

2. Галашко Валерія Валеріївна, Ph.D з освітніх, педагогічних наук, старший викладач кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Halashko Valeriia, Ph. D. in Education, senior lecturer of the Department of physical rehabilitation and health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: valeriasikora1@gmail.com

ORCID: [0000-0002-9907-643X](https://orcid.org/0000-0002-9907-643X)

3. Жаботинська Наталія Володимирівна, к.мед.н, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакології та фармакотерапії, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nataliia V. Zhabotyńska, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: bronkevih@gmail.com

ORCID: [0000-0003-3744-492](https://orcid.org/0000-0003-3744-492)

4. Кононенко Надія Миколаївна, доктор медичних наук, професор, завідувачка ЗВО кафедри нормальної та патологічної фізіології, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Kononenko Nadiia, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology and Pathological Physiology, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: kononenkonn76@gmail.com

ORCID: [0000-0002-3850-6942](https://orcid.org/0000-0002-3850-6942)

5. Коц Назар Сергійович, викладач ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна.

Kotc Nazar Serhiyovych, lecturer at the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: Kotcnazar@gmail.com

ORCID: [0009-0003-2093-6455](https://orcid.org/0009-0003-2093-6455)

6. Андрюхін Дмитро Андрійович, фізичний терапевт КНП “МКЛ№7” ХМР, м.Харків, Україна.

Andriukin Dmytro, physical therapist of Municipal Non-Commercial Enterprise "Municipal Clinical Hospital No. 7" Kharkiv City Council, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: dmitriy121294@gmail.com

ORCID: [0009-0006-0399-8816](https://orcid.org/0009-0006-0399-8816)