

УДК 572.51-055.2-044.332:796.422

КОРЕКЦІЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЖІНОК 25–35 РОКІВ З РІЗНИМ СОМАТОТИПОМ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ БІГОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ В АЕРОБНОМУ І ЗМІШАНОМУ РЕЖИМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Юрій Фурман¹, В'ячеслав Мірошніченко², Вікторія Онищук²

¹ Житомирський державний університет імені Івана Франка

² Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотації:

Актуальність теми дослідження. Рухова обдарованість – це поєднання вроджених морфо-фізіологічних, психологічних і біохімічних властивостей організму людини, які впливають на результативність одного, або іншого видів рухової діяльності. Руховий потенціал людини значною мірою генетично детермінований і цей зв'язок необхідно розглядати в двох аспектах, а саме: по-перше, в контексті вроджених задатків щодо прояву фізичних здібностей і по-друге, здатності організму до формування структурно-функціонального сліду адаптації, який забезпечує ту чи іншу фізичну властивість організму. **Мета.** Встановити вплив дозованих аеробних фізичних навантажень (на прикладі бігу) за енерговитратами на фізичну підготовленість жінок 25-35 років різних соматотипів. **Методи.** У дослідженні брали участь 40 жінок віком 25-35 років. Соматотип визначали за методом Хіт-Картера. Фізичні здібності оцінювали з використанням системи контрольних вправ (біг 2000 м, біг 100 м, згинання і розгинання рук в упорі лежачи, піднімання тулуба з положення сид за одну хвилину, стрибок у довжину з місця, човниковий біг 4x9 м). **Результати.** Встановлено зростання витривалості, вибухової сили та спритності у жінок без урахування соматотипу. У жінок різних соматотипів вірогідні зміни показників фізичних здібностей відбулися лише у представниць ендоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипу. **Висновок.** Під час застосування аеробних циклічних фізичних навантажень (біг) необхідно враховувати соматотипологічні особливості організму, оскільки адаптаційні реакції на такі навантаження у жінок різних соматотипів істотно відрізняються. Представниці ендоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипу проявляють більшу пластичність щодо формування структурно-функціонального сліду адаптації до аеробних навантажень дозованих за величиною енерговитрат.

Ключові слова:

енерговитрати, фізична підготовленість, жінки, соматотип.

Correction of the Physical Fitness of Women Aged 25–35 with Different Somatotypes by Applying Running Loads in Aerobic and Mixed Modes of Energy Supply

Topicality. Driving ability is a combination of innate morpho-physiological, psychological and biochemical properties of the human body, which affect the effectiveness of one or another type of motor activity. The motor potential of a person is largely genetically determined, and this connection must be considered in two aspects, namely: first, in the context of innate aptitudes for the manifestation of physical abilities, and second, the ability of the organism to form a structural and functional trace of adaptation, which provides one or another physical property of the body. **The purpose.** To establish the effect of dosed aerobic exercise (on the example of running) taking into account energy consumption on the physical fitness of women 25-35 years of different somatotypes. **Methods.** The study involved 40 women aged 25-35 years. The somatotype was determined by the Heath-Carter method. Physical abilities were assessed using a system of control exercises (running 2000 m; running 100 m; flexion and extension of the arms in a lying down position, leaning on his arms; lifting the torso from a lying down position in one minute; long jump from place; shuttle run 4x9 m). **Results.** An increase in endurance, explosive power and agility in women without taking into account the somatotype were revealed. In women of different somatotypes, probable changes in indicators of physical abilities occurred only in women of endomorphic and endomorphic-mesomorphic somatotype. **Conclusion.** When applying aerobic cyclic exercise (running) it is necessary to take into account the somatotypological features of the organism, because the adaptive responses to such loads in women of different somatotypes differ significantly. Representatives of endomorphic and endomorphic-mesomorphic somatotype show greater plasticity in the formation of structural and functional trace of adaptation to aerobic loads dosed by the amount of spend energy.

energy consumption, physical preparedness, women, somatotype.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень та публікацій. Е. П. Ільїн [1] визначає рухову обдарованість як поєднання вроджених антропометричних, морфологічних, психологічних, фізіологічних і біохімічних особливостей людини, які спрямовано впливають на успішність одного із видів рухової діяльності. Руховий потенціал людини значною мірою обумовлений генетично. Генетичний зв'язок із фізичними якостями слід розглядати у двох напрямках: схильність проявляти ту чи іншу фізичну якість та схильність до тренуваності тієї чи іншої фізичної якості. Marcotte et al. [14], Платонов [5], Astrand [10] вважають, що у цьому контексті для фізичного виховання важливими є вивчення морфологічних та рухових генетичних задатків людини, вплив генотипу на тренуваність людини. За оцінками Сологуб, Таймазов [6] генетичний внесок у схильність до тренуваності складає 75-85 %. В. М. Платонов [5] стверджує, що схильність до тренуваності тих чи інших фізичних якостей обумовлена соматотипом, морфо-функціональними та психофізичними особливостями. Вважається, що соматотип є одним із стійких генетичних

маркерів для прогнозування прояву інших характеристик, у даному випадку схильності до розвитку фізичних якостей [6, 13].

Проблема пошуку оптимальних тренувальних навантажень залишається актуальною як для царини спорту, так і для оздоровчого напрямку фізичного виховання. Важливо, щоб при виборі параметрів навантаження були враховані обсяг навантаження, його інтенсивність та функціональна готовність виконати заплановане навантаження [2, 3, 8]. Ю. М. Фурман (2004) розробив та успішно апробував методику дозування бігових навантажень за енерговитратами, яка вирішує дану проблему. В основу методики взято залежність енергетичних витрат від частоти серцевих скорочень встановлену L. Brouha [11], а саме, положення, що вартість одного серцевого скорочення становить 0,125 ккал. Слід відзначити, що дану методику автор рекомендує застосовувати лише для дозування навантажень аеробного характеру у циклічних видах рухової активності [7]. Впровадивши дану методику у навчальний процес фізичного виховання у ЗВО, автор виявив зростання аеробної продуктивності організму (за показником $Vo_{2\max}$ відн.) у студентів та студенток 18-20 років [5, 7, 9]. Вплив таких навантажень на фізичну підготовленість осіб різних соматотипів досліджений лише з дівчатами 17-19 років [4]. Даних про особливості адаптаційних реакцій жінок 25-35 років різних соматотипів на бігові навантаження дозовані за енерговитратами у доступній нам літературі ми не виявили.

Мета дослідження – встановити ефективність застосування методики дозування бігових навантажень за енерговитратами при проведенні занять оздоровчим бігом, та виявити особливості їх впливу на фізичну підготовленість жінок 25-35 років різних соматотипів.

Методи і матеріали дослідження. У дослідженні брали участь 40 жінок віком 25-35 років, які до цього не займалися спортом та надали письмову згоду на участь у дослідженнях. Тренувальні заняття за програмою оздоровчого бігу проводили з періодичністю 3 рази на тиждень. В основі програми були бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення, які виконувалися рівномірним безперервним методом. Дозування бігових навантажень здійснювали за енерговитратами. Дана методика розроблена та описана Ю. М. Фурманом (2003, 2004). Автором встановлена мінімальна (порогова) та максимально допустима величини енергетичних витрат, а діапазон між мінімальною та максимальною величиною є оптимальним для удосконалення аеробних можливостей організму. Враховуючи це, досліджуваним рекомендували виконувати бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення (при ЧСС у межах $140-150 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$), а тривалість бігу була індивідуальною, яка забезпечувала енергетичні витрати в межах оптимального діапазону. Окрім бігових навантажень в аеробному режимі, з метою гармонійного розвитку усіх систем енергозабезпечення м'язової діяльності, кожне друге та третє на тиждень заняття включало пробіжки у анаеробному режимі енергозабезпечення (повторний біг 3-4 рази по 60 м через 80 м бігу підтюпцем). Крім бігових навантажень у процесі оздоровчих занять досліджувані виконували загально-розвиваючі вправи; спеціально-бігові вправи; вправи силового характеру спрямовані на зміцнення м'язових груп, робота яких переважає у бігових локомоціях; вправи на розслаблення; дихальні вправи. По мірі зростання тривалості бігових навантажень, зменшувалася кількість вправ іншого характеру.

В усіх досліджуваних визначили соматотип за методом Хіт-Картера [12]. З метою дослідження особливостей впливу занять за авторською програмою на осіб різних соматотипів усіх досліджуваних умовно розподілили по групам за ознакою соматотипу. Для визначення фізичної підготовленості використали систему контрольних вправ. Витривалість визначали за тестом «біг 2000 м»; швидкісну витривалість – за тестом «біг

100 м); силові здібності – методом кистьової динамометрії; вибухову силу – за тестом «стрибок у довжину з місця»; спритність – за тестом «човниковий біг 4 x 9 м»; гнучкість – за тестом «нахил тулуба вперед у положенні сидячи»; силову динамічну витривалість – за тестом «згинання та розгинання рук в упорі лежачи»; швидкісно-силову витривалість – за тестом «піднімання тулуба в сід з положення лежачи за 1 хв».

Статистичну обробку проводили за t-критерієм Стьюдента, при цьому визначали середнє арифметичне (\bar{M}), його стандартне відхилення (S), похибку середнього арифметичного ($\pm m$), число степенів свободи (f), рівень значимості (p). Відмінність вважалася вірогідною при рівні значимості $p < 0,05$.

Результати. У групі жінок, до складу якої входили представниці усіх досліджених соматотипів під впливом занять оздоровчим бігом виявлено статистично значуще зростання витривалості (час подолання тестової дистанції зменшився на 6,0 % ($t = 2,56$; $f = 78$; $p < 0,05$)); вибухової сили (на 5,4 %; $t = 2,66$; $f = 78$; $p < 0,01$); спритності (на 2,8 %; $t = 2,46$; $f = 78$; $p < 0,05$) (таблиця 1).

Таблиця 1

Вплив занять за програмою оздоровчого бігу на фізичну підготовленість жінок 25-35 років (n = 40)

Показники	Середня величина $\bar{M} \pm m$,		
	до початку занять	через 12 тижнів	через 24 тижні
Біг 2000 м, хв	12,24 \pm 0,216	11,97 \pm 0,204	11,55 \pm 0,162*
Біг 100 м, с	16,9 \pm 0,12	16,8 \pm 0,09	16,7 \pm 0,08
Сила правої кисті, кг	29,9 \pm 0,44	29,9 \pm 0,40	29,9 \pm 0,40
Сила лівої кисті, кг	27,4 \pm 0,44	27,7 \pm 0,44	27,8 \pm 0,40
Стрибок у довжину з місця, см	172,6 \pm 2,67	178,3 \pm 2,60	182,0 \pm 2,31**
Човниковий біг 4 x 9 м, с	11,1 \pm 0,10	10,9 \pm 0,09	10,8 \pm 0,07*
Нахил тулуба вперед у положенні сидячи, см	14,3 \pm 1,43	15,1 \pm 1,28	15,7 \pm 1,21
Піднімання тулуба у сід із положення лежачи за 1 хв, рази	39,5 \pm 1,06	40,9 \pm 0,95	42,0 \pm 0,88
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, рази	10,9 \pm 0,95	11,3 \pm 0,92	11,9 \pm 0,92

Примітки: 1. Вірогідність відмінності показників від вихідних даних: *.
2. Кількість позначок відповідає: * – $p < 0,05$; ** – ($p < 0,01$).

Серед жінок різних соматотипів заняття за програмою оздоровчого бігу викликали вірогідні зміни лише у представниць ендоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипів (таблиця 2). Так у представниць ендоморфного соматотипу виявлено зростання витривалості (час подолання тестової дистанції зменшився на 10,6 % ($t = 2,22$; $f = 14$; $p < 0,05$)); вибухової сили (на 6,4 %; $t = 2,22$; $f = 14$; $p < 0,05$); спритності (на 6,3 %; $t = 2,12$; $f = 14$; $p < 0,05$). У представниць ендоморфно-мезоморфного соматотипу виявлено зростання витривалості (час подолання тестової дистанції зменшився на 9,7 % ($t = 2,26$; $f = 22$; $p < 0,05$)) та вибухової сили (на 5,4 %; $t = 2,18$; $f = 22$; $p < 0,05$).

У представниць інших соматотипів за показниками витривалості, вибухової сили та спритності на усіх контрольних етапах дослідження фіксували покращення результатів, але статистично значущої відмінності від вихідних даних виявлено не було ($p > 0,05$).

Вплив занять за програмою оздоровчого бігу (П-Б) на фізичну підготовленість жінок 25-35 років різних соматотипів

Показники	Середня величина $\bar{M} \pm m$,		
	до початку занять	через 12 тижнів	через 24 тижні
ендоморфний соматотип, n = 8			
Біг 2000 м, хв	13,60±0,459	13,18±0,455	12,30±0,362*
Стрибок у довжину з місця, см	160,6±3,71	165,3±3,18	170,9±2,79*
Човниковий біг 4 x 9 м, с	11,9±0,27	11,6±0,24	11,2±0,19*
ендоморфно-мезоморфний соматотип, n = 12			
Біг 2000 м, хв	12,51±0,395	12,14±0,375	11,40±0,291*
Стрибок у довжину з місця, см	168,8±3,42	172,3±3,05	177,9±2,40*

- Примітки: 1. Вірогідність відмінності показників від вихідних даних: * – $p < 0,05$.
2. У таблиці наведені лише дані, де виявлено статистично значуща відмінність.

Дискусія. Виявлене нами зростання витривалості у групі жінок без урахування соматотипу, на наш погляд, викликане передбаченими програмою біговими навантаженнями в аеробному режимі енергозабезпечення, дозування яких здійснювали за енергетичними витратами. На це вказують результати попередніх наших досліджень, де було встановлено зростання витривалості у студенток 17-19 років під впливом занять фізичного виховання легкоатлетичного спрямування, із застосуванням методики дозування навантажень за енерговитратами [4]. Ю. М. Фурман (2004), застосувавши методику дозування навантажень за енерговитратами, виявив зростання $Vo_{2\max}$ відн. у студенток та студентів 18-20 років. Такі дані певною мірою узгоджуються з результатами наших досліджень, оскільки між здатністю проявляти витривалість та $Vo_{2\max}$ відн. існує кореляційний зв'язок [4, 7, 15].

Аналіз динаміки результатів тестування витривалості у жінок різних соматотипів виявив її вірогідне зростання лише у представниць ендоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипу, що вказує на неоднакові адаптаційні реакції на бігові навантаження у представниць різних соматотипів. Такі дані певною мірою узгоджуються з попередніми нашими дослідженнями, де було виявлено зростання витривалості у дівчат 17-19 років ендоморфного та збалансованого соматотипу [4]. Інших даних про вплив бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення на фізичну підготовленість жінок різних соматотипів у доступній літературі ми не виявили.

Зростання вибухової сили обумовлено включенням до програми занять стрибкових вправ, вправ силового характеру та спеціально бігових вправ. Серед жінок різних соматотипів вибухова сила вірогідно зросла лише у представниць ендоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипів, що вказує на більшу схильність до її тренуваності.

Цілеспрямованого впливу на спритність дана програма не передбачала. На наш погляд зростання спритності у групі жінок без урахування соматотипу сприяли передбачені програмою складно-координаційні вправи спрямовані на удосконалення техніки бігу та короткі пробіжки в анаеробному режимі енергозабезпечення, які підвищують швидкість бігу (оскільки тест на спритність біговий). Серед жінок різних соматотипів спритність зросла лише у представниць ендоморфного соматотипу, що вказує на більшу схильність до тренуваності спритності.

Висновки. Методику дозування бігових навантажень за енерговитратами доцільно застосовувати для підвищення витривалості жінок 25-35 років. Під час проведення занять оздоровчим бігом необхідно враховувати соматотип, оскільки адаптаційні реакції на такі навантаження у жінок різних соматотипів істотно відрізняються. Представниці ендоморф-

ного та ендоморфно-мезоморфного соматотипу проявляють більшу схильність до тренуваності у відповідь на заняття оздоровчим бігом.

Перспективи подальших досліджень полягають в апробації методики дозування навантажень за енерговитратами з різними віковими групами та уточненні причин неоднакової реакції осіб різних соматотипів на фізичні навантаження.

Список літературних джерел

1. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. СПб.: Питер; 2001. 464 с.
2. Мірошніченко В.М. Застосування фізичних тренувань різного спрямування для вдосконалення фізичного здоров'я дівчат з урахуванням соматотипу [дисертація]. Львів: Львів. держав. ун-т. фіз. культ.; 2008. 17 с.
3. Фурман Ю.М. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму [дисертація]. Київ: Київ. нац. ун-т. Шевченка; 2003. 31 с.
4. Фурман Ю.М. Визначення оптимального діапазону величини бігових навантажень за величиною максимального споживання кисню. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Вінниця. 2004; 5: 505-9.
5. Фурман Ю.М., Мірошніченко В.М., Драчук С.П. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів. К.: НУФВСУ, вид-во «Олімп. л-ра»; 2013. 184 с.
6. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения. К.: Олимпийская литература; 2015. 680 с.
7. Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика. М.: Терра-Спорт; 2000. 127 с.
8. Astrand P.-O. Influences of biological age and selection. *Endurance in Sport*. Oxford.: Blackwell Sci. Publ., 1992: 285-9
9. Brouha L. *Physiology in Industry*. 2Rev Ed edition: Pergamon Press; 1967. 178 p.
10. Carter J., Heath B. *Somatotyping – development and applications*. Cambridge University Press; 1990. 504 p.
11. Marcotte M., Chagnon M., Cote S., Thibault M.C., Boulay M.R., Bouchard C. Lack of genetic polymorphism in human skeletal muscle enzymes of the tri-carboxylic acid cycle. *Human Genetics*. 1987; 77: 200.
12. Sandeep Sangwan. Relationship between endurance and Vo_{2max} of basketball players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*. 2018; 3(1): 296-8
13. Kenney W.L., Wilmore J.H., Costill D.L. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics; 2019. 648 p.

DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-43-47](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-43-47)

Відомості про авторів:

Фурман Ю. М.; orcid.org/0000-0002-5206-7712; dok.furman@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Мірошніченко В. М.; orcid.org/0000-0003-1139-4554; 29miroshnichenko@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького 32, Вінниця, 21000, Україна.

Онищук В. Є.; orcid.org/0000-0002-9615-6653; victoriaonichuk@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького 32, Вінниця, 21000, Україна.

References

1. Il'in E.P. *Differencial'naiia psikhofiziologia*. SPb.: Piter; 2001. 464 s.
2. Mirosnichenko V.M. *Zastosuvannia fizichnikh trenuvan' riznogo spriamuvannia dlia vdoskonalennia fizichnogo zdorov'ia divchat z urakhuvanniam somatotipu [disertaciia]*. L'viv: L'viv. derzhav. un-t. fiz. kul't.; 2008. 17 s.
3. Furman I.M. *Korekciia aerobnoi ta anaerobnoi laktatnoi produktivnosti organizmu molodi bigovimi navantazhenniami riznogo rezhimu [disertaciia]*. Kiiv: Kiiv. nac. un-t. Shevchenka; 2003. 31 s.
4. Furman IuM *Viznachennia optimal'nogo diapazonu velichini bigovikh nava-ntazhen' za velichinoiu maksimal'nogo spozhivannia kisniu. Fizichna kul'tura, sport ta zdorov'ia nacji*. Vinnicia. 2004; 5: 505-9.
5. Furman I.M., Mirosnichenko V.M., Drachuk S.P. *Perspektivni modeli fizkul'turno-ozdorovchikh tekhnologij u fizichnomu vikhovanni studentiv vishchikh navchal'nikh zakladiv*. K.: NUFVSVU, vid-vo «Olimp. l-ra»; 2013. 184 s.
6. Platonov V.N. *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporте. Obshchaia teoriia i ee prakticheskie prilozheniia*. K.: Olimpijskaia literatura; 2015. 680 s.
7. Sologub E.B., Tajmazov V.A. *Sportivnaia genetika*. M.: Terra-Sport; 2000. 127 s.
8. Astrand P.-O. Influences of biological age and selection. *Endurance in Sport*. Oxford.: Blackwell Sci. Publ., 1992: 285-9
9. Brouha L. *Physiology in Industry*. 2Rev Ed edition: Pergamon Press; 1967. 178 p.
10. Carter J., Heath B. *Somatotyping – development and applications*. Cambridge University Press; 1990. 504 p.
11. Marcotte M., Chagnon M., Cote S., Thibault M.C., Boulay M.R., Bouchard C. Lack of genetic polymorphism in human skeletal muscle enzymes of the tri-carboxylic acid cycle. *Human Genetics*. 1987; 77: 200.
12. Sandeep Sangwan. Relationship between endurance and Vo_{2max} of basketball players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*. 2018; 3(1): 296-8
13. Kenney W.L., Wilmore J.H., Costill D.L. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics; 2019. 648 p.