

Міністерство освіти і науки України
Волинський національний університет імені Лесі Українки

**ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПОРТ І КУЛЬТУРА ЗДОРОВ'Я У
СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

№ 1 (65)

2024

Луцьк
Волинський національний університет
імені Лесі Українки
2024

Редакційна колегія

Цьось А. В. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, головний редактор);

Пейт Р. – доктор філософії, професор (Університет Південної Кароліни, США, асоційований редактор).

Фізичне виховання і спорт

Андрійчук О. Я. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, заступник головного редактора);

Альошина А. І. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);

Балько С. – доктор філософії (Університет імені Яна Евангеліста Пуркіне в Усті-над-Лабем, Чехія);

Вітомський В. В. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту (Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна);

Вонцік Я. – доктор габілітований, професор (Природничо-гуманітарний університет імені Яна Длугоша в Ченстохові, Польща);

Григус І. М. – доктор медичних наук, професор (Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, Україна);

Єдинак Г. А. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна);

Кутек Т. Б. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна);

Ніколаєва А. – доктор філософії (Університет Фракії, медичний факультет, Фракія, Болгарія);

Павлова Ю. О. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна);

Перрі Д. – доктор філософії, професор (Університет Лідса, Велика Британія);

Томенко О. А. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Суми, Україна);

Фернандес-Труан Я. К. доктор філософії (Університет Пабло де Олавіде, Севілья, Іспанія);

Індика С. Я. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, відповідальний секретар).

Педагогічні науки

Белікова Н. О. – доктор педагогічних наук, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, заступник головного редактора);

Блекінг Д. – доктор історичних наук, професор (Університет Фрайбурга, Фрайбург, Німеччина);

Вільчковський Е. С. – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);

Галаманжук Л. Л. – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Україна);

Джеральд Д. – доктор філософії, професор (Мерілендський університет, Коледж-Парк, США);

Завидівська Н. Н. – доктор педагогічних наук, професор (Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна);

Зускова К. – доктор педагогіки, доцент (Університет Павла Йозефа Шафарика, Кошице, Словаччина);

Малліару М. – доктор філософії (Грецький відкритий університет, Патри, Греція);

Малолєпши Е. – доктор габілітований, професор (Природничо-гуманітарний університет імені Яна Длугоша в Ченстохові, Польща);

Мулик К. В. – доктор педагогічних наук, професор (Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна);

Пріма Р. М. – доктор педагогічних наук, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);

Смолюк І. О. – доктор педагогічних наук, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);

Фіріка Ж. – доктор філософії (Університет Тімішоара, Румунія);

Фратріч Ф. – доктор філософії, професор (Об'єднаний університет Ніколи Тесла, факультет спорту, Белград, Сербія);

Юнгер Я. – доктор педагогіки, професор (Університет Павла Йозефа Шафарика, Кошице, Словаччина).

Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві / укладачі : А. В. Цьось, С. Я. Індика ;
Ф 50 Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2024. – № 1(65). – 118 с.

У виданні вміщено окремі положення розвитку фізичної культури, фізичного виховання різних груп населення, підготовки фахівців для галузі. Охарактеризовано методи, засоби тренування, особливості підготовки спортсменів, адаптації організму людей різного віку в процесі фізичного виховання, адекватність яких підкріплюється педагогічними, психологічними та медично-біологічними експериментами.

Для аспірантів, викладачів, науковців і всіх, хто цікавиться питаннями фізичної культури.

Журнал є науковим фаховим виданням України, яке включено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б» (Наказ МОН України № 1643 від 28.12.2019 р.). У науковому журналі можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (доктора філософії) за галузями «Педагогічні науки» (спеціальності: 011 Науки про освіту, 014 Середня освіта (фізична культура) (13.00.02; 13.00.04) і «Фізичне виховання та спорт» (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт (24.00.01; 24.00.02; 24.00.03)).

Видання відображається в наукометричних та реферативних базах: Index Copernicus International ERIH PLUS; Polska Bibliografia Naukowa; Україніка наукова; Ulrich's Periodicals Directory; репозитаріях та пошукових системах: DOAJ, OpenAIRE, BASE, WorldCat, Google Scholar, International Committee of Medical Journal Editors, Research Bible, Information Matrix for the Analysis of Journals, Наукова періодика України.

УДК 796 (Д 82)

Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

УДК 611.711-055.2"712.7":316.613.4

СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНА СТРУКТУРА ОСОБИСТОСТІ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТАВИ ЖІНОК ДРУГОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ

Інна Асаулюк¹, Дмитро Демьохін¹

¹Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця, Україна, innaasauliuk@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-03-09>

Анотації

Актуальність. Проблема збереження здоров'я жінок зрілого віку належить до глобальних. Наукове знання, репрезентоване в значному пласті студій із проблем, дотичних до здоров'я, відображає осмислення останніх у площині просторової організації тіла людини з урахуванням реальності нового тисячоліття. Учені відзначають, що найбільш високий показник захворюваності в класі хвороб системи кровообігу, друге місце в структурі захворюваності посідають хвороби опорно-рухового апарату. **Мета дослідження** – визначити соціально-педагогічну структуру особистості та найбільш частотні порушення постави жінок 36–40 років. У роботі застосовано такі **методи дослідження**: теоретичні, фотознімання й аналіз постави, педагогічні, математичні. **Результати дослідження.** Більшість жінок, які брали участь у констатувальному експерименті (81,81 %), мали вищу освіту. У 31,81 % жінок шлюб був офіційно зареєстрований, 31,81 % опитаних перебували в цивільному шлюбі, розлучені – 27,29 %, ніколи не виходили заміж – 9,09 %. За соціальним станом жінки розподілилися таким чином: співробітники комерційних структур – 27,26 %, приватні підприємці – 22,74 %, службовці – 27,26 %, домогосподарки – 22,74 %. Розглядаючи соціальний стан жінок із їх диференціацією за віковими групами, ми отримали такі дані: у жінок 36–37 років співробітниками комерційних структур були 20,0 %, підприємцями – 20,0 %, службовцями – 30,0 %, домогосподарками – 30,0 %; у жінок 38–40 років співробітниками комерційних структур були 33,33 %, підприємцями – 25,0 %, службовцями – 25,0 %, домогосподарками – 16,67 %. **Висновки.** Установлено, що серед жінок 36–37 років 23,08 % осіб демонструють нормальну поставу, 38,46 % – сколіотичну поставу та 38,46 % – круглу спину; серед жінок 38–40 років 16,67 % осіб виявляють нормальний тип постави, 38,88 % – сколіотичну, а 44,44 % – круглу спину.

Ключові слова: жінки, зрілий вік, здоров'я, структура особистості, постава, профілактично-оздоровчі заняття.

Inna Asauliuk, Dmytro Demiohkhin. Social and Pedagogical Structure of Personality and the Mature Women's Posture Characteristics. Topicality. The issue of preserving the mature women health is a global one. Scientific knowledge, represented in a research studies on problems related to health, reflects the understanding of the latter in the plane of the human body spatial organization, taking into account the reality of the new millennium. Scholars note that the highest rate of morbidity amid diseases of the circulatory system, the second place is occupied by diseases of the musculoskeletal system. **The Reserch Purpose** is to determine the socio-pedagogical structure of the personality and the most frequent violations of the womens` posture aged 36–40. The following research methods as theoretical analysis, photography and posture analysis, pedagogical and mathematical methods have been used over the study. **The Research Results.** The vast majority of women, namely 81,81 %, taking part in the ascertainment experiment, have a diploma of higher education, 31,81 % of women have officially married, 31,81 % are in a civil marriage, 27,29 % have divorced, 9,09 % have never married. By social status, women were distributed as follows: 27,26 % are employees of commercial structures, 22,74 % are private entrepreneurs, 27,26 % are office workers and 22,74 % – housewives. Considering the social status of women with their differentiation by age groups, such following

data have been obtained: among women aged 36–37, 20,0 % are employees of commercial structures, 20,0 % are entrepreneurs, 30,0 % – office workers, 30,0 % – housewives; among women aged 38–40, 33,33 % are employees of commercial structures, 25,0 % are entrepreneurs, 25,0 % are office workers, 16,67 % – housewives. **Findings.** It was found that among women aged 36–37 years, 23,08 % demonstrate a healthy type of posture, 38,46 % of women have got a scoliotic posture, and 38,46 % – a kyphosis type; among women 38–40 years old, 16,67 % have a healthy type of posture, 38,88 % – a scoliotic posture, and 44,44 % – a kyphosis type of posture.

Key words: women, mature age, health, personality structure, posture, preventive health activities.

Вступ. Тенденції та перспективи розвитку всесвітнього соціуму стимулюють значуще привернення уваги до проблеми інтенсивного інноваційного (перетворювального) потенціалу особистості фахівця [1; 2]. Усе більшого значення для особистості, яка ставить новітні інтеграційні життєві цілі та спроможна їх домагатися й досягати [6; 10], усвідомлювати та відстоювати свою індивідуальність, набуває проблема розвитку професійної ідентичності [4; 8; 13]. Результати різних досліджень [7; 14] свідчать про те, що серед усіх чинників впливу на здоров'я особистості, незалежно від умов її діяльності, особливу роль відіграє вона сама. Відомо [3; 5; 12], що фактором зниження функціонального потенціалу організму та виникнення низки хронічних хвороб є віковий дисбаланс опорно-рухового апарату (ОРА), що проявляється порушеннями в стані біогеометричного профілю постави.

Мета дослідження – визначити соціально-педагогічну структуру особистості та найбільш частотні порушення постави жінок 36–40 років.

Матеріал і методи дослідження. *Учасники.* У науковому дослідженні учасницею є 31 жінка другого періоду зрілого віку. Серед них 36–37 (n = 13) і 38–40 (n = 18). Прикметно, що участь у педагогічному експерименті заявленого контингенту жінок була добровільною, а також супроводжувалася письмовою згодою на подальший аналіз й оприлюднення особистих даних під час розгляду та висвітлення результатів. Наукові матеріали пройшли експертизу та схвалені біоетичною комісією Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського. Базою проведення дослідження слугував Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського загалом, а також кафедри теорії і методики фізичного виховання, медичний центр кінезітерапії «Health Life» м. Києва.

У дослідженні застосовано такі методи дослідження: теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури, соціологічні методи, педагогічний експеримент, скринінг стану біогеометричного профілю постави жінок за допомогою програми «APECS AI», статистичні [11]. Використовували методи статистичної обробки даних: описову непараметричну статистику; критерій Манна-Уїтні, непараметричний дисперсійний аналіз за критерієм Краскелла-Уолліса. Оскільки обсяги вибірок показників біогеометричного профілю постави жінок 36–37 і 38–40 років із нормальною поставою, круглою спиною та сколіотичною поставою є малими – від n=3 до n=8, то подальшу статистичну обробку експериментальних даних проводили із застосуванням непараметричних методів. За допомогою описової статистики визначали такі статистичні характеристики показників фізичної підготовленості й стану біогеометричного профілю постави жінок 36–40 років: середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення S (стандартне відхилення), медіана, нижній та верхній квартилі Me (25 %, 75 %). Для визначення різниці між показниками жінок вікових категорій 36–37 і 38–40 років використовували U-критерій Манна-Уїтні як найпотужніший із непараметричних критеріїв для незалежних вибірок. Для порівняння показників біогеометричного профілю постави жінок 36–37 і 38–40 років за фактором постави застосовували непараметричний дисперсійний аналіз Краскела-Уолліса. У розрахунках приймали статистичну надійність P = 95 % (імовірність помилки – 5 %, тобто рівень значущості p = 0,05). Окремі результати отримано на більш високих рівнях значущості p = 0,01 і p = 0,001.

Математично-статистичну обробку й аналіз даних проводили з використанням обчислювальних та графічних можливостей пакетів прикладних програм «Statistica» (StatSoft, версія 14.0) і Microsoft Excel 2010.

Результати дослідження. У констатувальному експерименті взяла участь 31 жінка віком від 36 до 40 років. Найбільша частка серед обстежуваних припадала на вік 36–39 років (n=12) (середньостатистичний вік досліджуваних становить \bar{x} = 38,90 років при σ = 0,66 років) (52,38 %) і 36–37 років (n=10) (середньостатистичний вік досліджуваних становив \bar{x} = 35,91 років за σ = 0,79 років) (47,62 %).

Більшість жінок 81,81 % мали вищу освіту. Значно менший відсоток – 18,19 % особи з незакінченою вищою освітою.

За соціальним станом досліджувані розподілилися таким чином: співробітники комерційних структур – 27,26 %, приватні підприємці – 22,74 %, службовці – 27,26 %, домогосподарки – 22,74 %. Розглядаючи соціальний стан жінок із їх диференціацією за віковими групами, ми отримали такі дані: у жінок 36–37 років співробітниками комерційних структур були 20,0 %, підприємцями – 20,0 %, службовцями – 30,0 %, домогосподарками – 30,0 %; у жінок 38–40 років співробітниками комерційних структур були 33,33 %, підприємцями – 25,0 %, службовцями – 25,0 %, домогосподарками – 16,67 %.

У 31,81 % жінок шлюб був офіційно зареєстрований, 31,81 % опитаних перебували в цивільному шлюбі, розлучені – 27,29 %, ніколи не виходили заміж – 9,09 %. Значною соціальною характеристикою респондентів був рівень їхнього матеріального становища. Свій рівень статку як середній розцінювали 63,63 % пацієток, як високий – 27,22 %, нижчий від середнього – 9,39 %.

Зазначимо, що 77,27 % жінок віком від 36 до 40 років на відповідь «Яким чином відбувалися пологи?» указали на нормальні пологи, а 22,73 % – на патологічні. Розглядаючи показники жінок із їх диференціацією за віковими групами, ми отримали такі дані: у жінок 36–37 років 80,0 % указали на нормальні пологи, а 20,0 % – на патологічні пологи; у жінок 38–40 років 75,0 % указали на нормальні пологи, а 25,0 % – на патологічні. З урахуванням кількості дітей відповіді розподілилися таким чином: жінки 36–37 років 70,0 % мають одну дитину, 30,0 % – двох та більше дітей; жінки 38–40 років 50,0 % мають одну дитину й 50,0 % – двох і більше дітей. Суб'єктивне ставлення жінок до болю або дискомфорту в спині відображено на рис. 1.

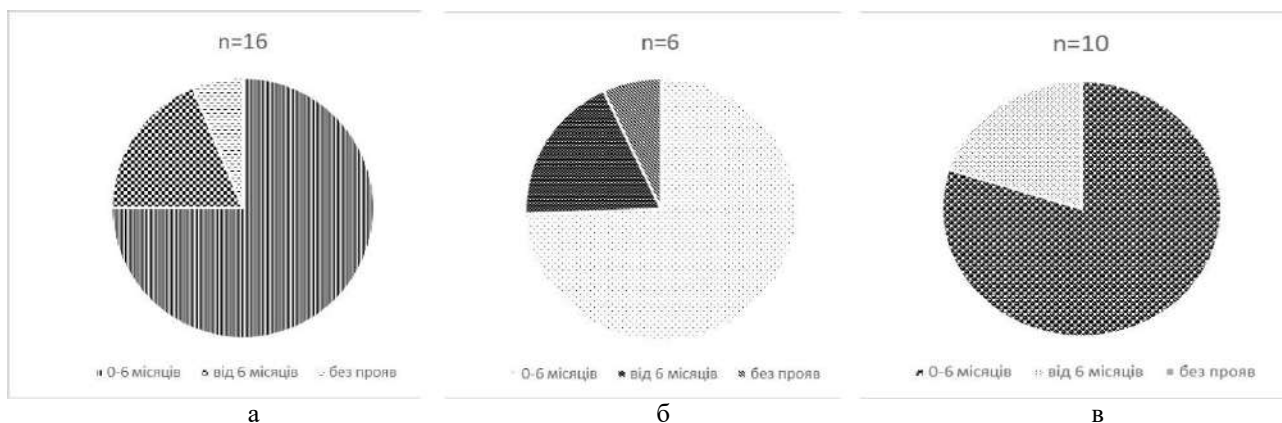


Рис. 1. Суб'єктивне ставлення жінок: через який час після пологів вони відчували біль або дискомфорт у спині:

а – узагальнена інформація від респондентів, б – жінки, які мають одну дитину, в – жінки, які мають двох та більше дітей.

На рис. 2 відображено інформацію стосовно стану здоров'я за власним відчуттям жінок.

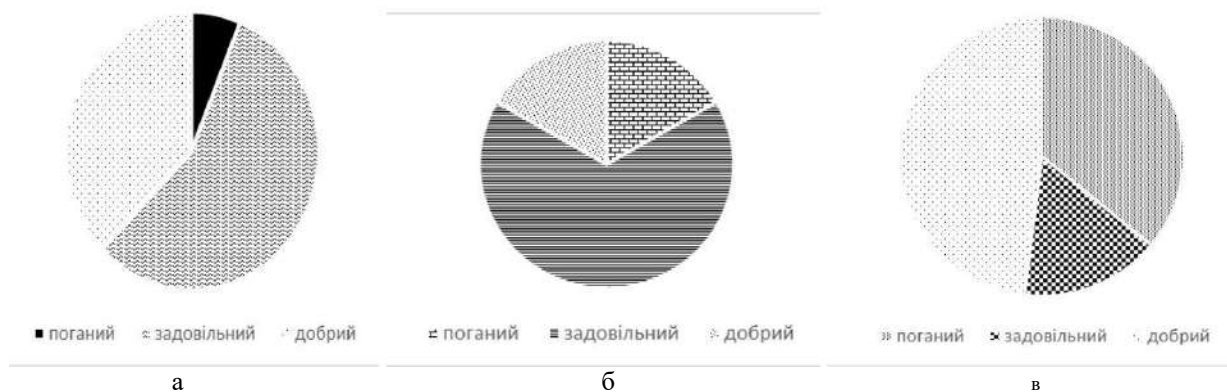


Рис. 2. Стан здоров'я жінок за власним відчуттям:

а – узагальнена інформація від респондентів, б – жінки, які мають одну дитину, в – жінки, які мають двох та більше дітей.

Потрібно зазначити, що лише 6,25 % респондентів указали за власним відчуттям на поганий стан здоров'я, 56,25 % – на задовільний стан здоров'я і 37,5 % – добрий. Серед сукупності жінок, які мають одну дитину, 66,6 % респондентів указали на задовільний стан здоров'я, 16,6 % – поганий, водночас 16,8 % указали на добрий стан здоров'я. Зазначимо, що серед вибірки жінок, які мають двох та більше дітей, не було жодної, яка б указала на поганий стан здоров'я, по 50,0 % осіб назвали задовільний і добрий стан здоров'я.

На рис. 3 відображено інформацію щодо передумов занять жінок фізичними вправами.

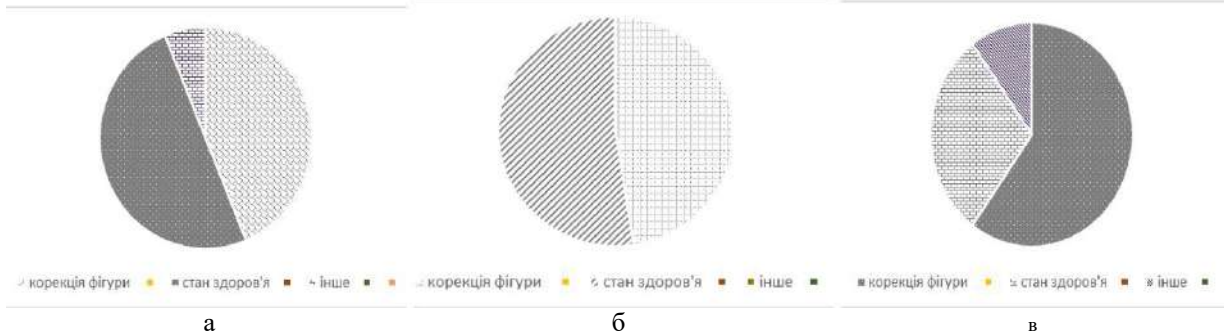


Рис. 3. Передумови щодо занять жінок фізичними вправами:
 а – узагальнена інформація від респондентів, б – жінки, які мають одну дитину,
 в – жінки, які мають двох та більше дітей

Вивчаючи дані медичних карт жінок другого періоду зрілого віку, ми звернули увагу на негативну тенденцію, пов'язану зі збільшенням частки осіб із порушеннями постави з віком (табл. 1).

Таблиця 1

Особливості постави жінок другого періоду зрілого віку (n = 31)

Вік, років	Постава		
	нормальна	кругла спина	сколіотична
36–37 (n = 13)	3	5	5
38–40 (n = 18)	3	8	7

У ході дослідження з'ясовано, що серед жінок 36–37 років 23,08 % (n = 3) осіб демонструють нормальну поставу, 38,46 % (n = 5) – сколіотичну поставу й 38,46 % (n = 5) – круглу спину; серед досліджуваних 38–40 років 16,67 % (n = 3) осіб виявляють нормальний тип постави, 38,88 % (n = 7) жінок – сколіотичну поставу, а 44,44 % (n = 8) – круглу спину.

За результатами порівняння показників біогеометричного профілю постави жінок із нормальною поставою можемо констатувати, що немає статистично значущої різниці між цими показниками жінок 36–37 і 38–40 років (p>0,05) (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльний аналіз показників біогеометричного профілю постави жінок 36–37 і 38–40 років із нормальною поставою (n=6)

Показник	36–37 років, n=3					38–40 років, n=3					p
	статистичний параметр										
	ж	S	Me	25 %	75 %	ж	S	Me	25 %	75 %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кут нахилу голови, град.	31,7	0,58	32	31	32	31,3	0,58	31	31	32	0,619
Кут зору, град.	84,3	0,58	84	84	85	84,7	0,58	85	84	85	0,619
Кут нахилу тулуба, град.	3,0	0	3	3	3	2,3	0,58	2	2	3	0,188

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зміщення тіла в сагітальній площині (α_4), град.	0,8	0,04	0,75	0,75	0,82	0,8	0,10	0,82	0,75	0,95	0,480
Кут нахилу таза в сагітальній площині (α_5), град.	5,3	0,58	5	5	6	5,3	0,58	5	5	6	0,792
Симетричність плечового пояса у фронтальній площині (β_1), град.	0,6	0,02	0,65	0,63	0,66	0,6	0,01	0,63	0,63	0,65	0,480
Рівень лопаток у фронтальній площині (β_2), град.	0,6	0,02	0,65	0,63	0,66	0,6	0,02	0,64	0,63	0,66	1,0
Кут нахилу таза у фронтальній площині (β_3), град.	0,4	0,03	0,41	0,4	0,46	0,4	0,05	0,41	0,4	0,49	1,0

Дискусія. В умовах сьогодення відзначається, що однією з головних проблем для осіб зрілого віку є істотне зниження рівня фізичного стану й здоров'я у зв'язку з фізіологічними змінами [2; 5], що відбуваються в організмі внаслідок природного процесу старіння [4; 8]. Загальновідомо, що хворобі легше запобігти, ніж вилікувати її [3; 9]. І тому фахівці активізувалися в пошуках найбільш ефективних форм підтримки здоров'я жінок працездатного віку [1; 6]. Але лише високий рівень самодетермінації поведінки жінок у сфері здоров'я [12], тобто відповідальне ставлення до збереження й підтримки свого здоров'я [10; 13], дає їм змогу реалізувати трудовий та особистісний потенціали й може гарантувати жінці затребуваність на ринку праці до настання пенсійного віку [15].

У процесі досліджень нами здійснено розподіл жінок другого періоду зрілого віку за типами постави, що підтверджено та засвідчено лікарем-ортопедом. Тенденція збільшення кількості жінок другого періоду зрілого віку з порушеннями постави засвідчує, що науково-методичне забезпечення роботи з цією категорією осіб відстає від вимог часу й має надалі потребу в методичному, організаційному та практичному обґрунтуванні.

Перспективи подальших досліджень – науково обґрунтувати диференційований підхід у процесі фізкультурно-спортивної реабілітації з жінками 36–40 років із різними типами порушень біомеханіки постави.

Висновки. Більшість жінок, які брали участь у констатувальному експерименті (81,81 %), мали вищу освіту. У 31,81 % жінок шлюб був офіційно зареєстрований, 31,81% опитаних перебували в цивільному шлюбі, розлучені – 27,29 %, ніколи не виходили заміж – 9,09 %. Свій рівень статку як середній розцінювали 63,63 % жінок, як високий – 27,22 %, нижчий від середнього – 9,39 %. Зазначимо, що лише 6,25 % респондентів указали за власним відчуттям на поганий стан здоров'я, 56,25 % – на задовільний і 37,5 % жінок указали на добрий стан здоров'я. Розглядаючи соціальний стан жінок із їх диференціацією за віковими групами, ми отримали такі дані: у жінок 36–37 років співробітниками комерційних структур були 20,0 %, підприємцями – 20,0 %, службовці – 30,0 %, домогосподарки – 30,0 %; у жінок 38–40 років співробітниками комерційних структур були 33,33 %, підприємцями – 25,0 %, службовцями – 25,0 %, домогосподарками – 16,67 %. Установлено, що серед жінок 36–37 років 23,08 % особи демонструють нормальну поставу, 38,46 % осіб – сколіотичну поставу та 38,46 % – круглу спину; серед жінок 38–40 років 16,67 % осіб виявляють нормальний тип постави, 38,88 % – сколіотичну поставу, а 44,44 % – круглу спину. За результатами порівняння показників біогеометричного профілю постави жінок із нормальною поставою визначено, що немає статистично значущої різниці між цими показниками жінок 36–37 і 38–40 років ($p > 0,05$).

Джерела та література

1. Альошина А., Романюк В., Петрович В. Стан біомеханіки опорно-рухового апарату чоловіків зрілого віку як передумова програмування корекційно-профілактичних та фізкультурно-оздоровчих занять. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. 14 (33). С. 29–38. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-29-38](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-29-38).

2. Асаулук І., Афанасьєв С., Козловська С., Маринчук П. Сучасний стан постави осіб зрілого віку, як передумова розробки профілактично-оздоровчих занять. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. 15 (34). С. 394–405. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-394-405.
3. Асаулук І. О., Козловська С. О. Вікові особливості фізичного розвитку жінок зрілого віку з різним станом опорно-рухового апарату. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. 16 (35). С. 14–22. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-394-405.
4. Кашуба В., Альошина А., Бичук О., Лазько О., Хабінець Т., Руденко Ю. Характеристика мікроергономіки системи «людина-комп'ютер» як передумова розробки корекційно-профілактичних заходів із використанням вправ різної біомеханічної спрямованості. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. № 28. С. 17–27.
5. Кашуба В. О., Григус І. М., Руденко Ю. В. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. pp. 56-68 DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>
6. Козловська С. О., Асаулук І. О. Суб'єктивна оцінка стану опорно-рухового апарату, особливості уподобань, мотивів до фізкультурно-оздоровчих занять жінок другого періоду зрілого віку. *OLYMPICUS*. 2023. № 3. С. 89–98. DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2023-3.14>.
7. Лазько О., Бондарь О., Луцький В., Курилюк С., Лещак О. Структура та зміст технології корекції порушень кістково-м'язової системи жінок 36–45 років засобами оздоровчого фітнесу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 13 (32). С. 324–35. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-324-335.
8. Byshevets N., Kashuba V., Levandovska L., Grygus I., Bychuk I., Berezhanskyi O., Savliuk S. Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty «Esports». *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2022. Vol. 5, № 4. P. 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
9. Hakman, A., Andrieieva, O., Kashuba, V., Nakonechnyi, I., Cherednichenko, S., Khrypko, I., Tomilina, Yu., Filak, F. Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2020. № 20(1). P. 79–85.
10. Kashuba, V., Andrieieva, O., Goncharova, N., Kyrychenko V., Carp I., Lopatskyi, S., Kolos M. Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. № 19(2). P. 500–506.
11. Kashuba, V., Stepanenko, O., Byshevets, N., Kharchuk, O., Savliuk, S., Bukhovets, B., Grygus, I., Napierała, M., Skaliy, T., Hagner-Derengowska, M., Zukow, W. Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. № 8(5). P. 249–257. DOI:10.13189/saj.2020.080513
12. Kashuba, V., Tomilina, Y., Byshevets, N., Khrypko, I., Stepanenko, O., Grygus, I., Smoleńska, O., Savliuk, S. Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2020. № 20(1). P. 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>
13. Kashuba, V., Andrieieva, O., Hakman, A., Grygus, I., Smoleńska, O., Ostrowska, M., Napierała, M., Hagner-Derengowska, M., Muszkiet., R., Zukow, W. Impact of aquafitness training on physical condition of early adulthood women. *Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. № 21(2). P. 152–157. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.2.08>.
14. Lazko, O., Byshevets, N., Kashuba, V., Lazakovych, Yu., Grygus, I., Andreieva, N., Skalski, D. Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. № 21(3). P. 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06> ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online). ISSN-L 1993-7989.
15. Lazko, O., Byshevets, N., Plyeshakova, O., Lazakovych, Yu., Kashuba, V., Grygus, I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. Determinants of office syndrome among women of working age. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES). 2021. Vol. 21 (Suppl. issue 5), Art 376. P. 2827–2834, Oct 2021 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 - 8051; ISSN - L = 2247-8051 © JPES.

References

1. Alyoshina, A., Romanyuk, V., Petrovych, V. (2022). Stan biomechaniki oporno-rukhovoho aparatu cholovikiv zriloho viku yak peredumova prohramuvannya korektsiyno-profilaktychnykh ta fizkul'turno-ozdorovchykh zanyat' [The state of biomechanics of the locomotor apparatus of men of mature age as a prerequisite for programming corrective and preventive and physical culture and health classes]. *Physical culture, sport and health of the nation*, 14 (33), 29–38. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-29-38](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-29-38) (in Ukrainian).
2. Asauluk, I., Afanasyev, S., Kozlovska, S., Marinchuk, P. (2023). Suchasnyy stan postavy osib zriloho viku, yak peredumova rozrobky profilaktychno-ozdorovchykh zanyat'. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyyi* [The current state of the posture of people of mature age as a prerequisite for the development of preventive

- health classes]. *Physical culture, sport and health of the nation*, 15 (34), 394–405. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-394-405 (in Ukrainian).
3. Asauliyuk, I. O., Kozlovskaya, S. O. (2023). Vikovi osoblyvosti fizychnoho rozvytku zhinok zriloho viku z riznym stanom oporno-rukhovoho aparatu [Age-related features of physical development of mature women with different conditions of the musculoskeletal system]. *Physical culture, sport and health of the nation*, 16 (35), 14–22. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-394-405 (in Ukrainian).
 4. Kashuba, V., Aloskina, A., Bichuk, O., Lazko, O., Khabinets, T., Rudenko, Yu. (2017). Characteristics of the microergonomics of the “human-computer” system as a way of rethinking the development of corrective and prophylactic approaches to the right of various biomechanical straightness [Characteristics of the microergonomics of the “human-computer” system, as peredumov, the development of corrective and preventive approaches from the right to varying biomechanical directivity]. *Youth Scientific Bulletin of the Schidno-European National University named after Lesya Ukrainka*, 28, 17–27 (in Ukrainian).
 5. Kashuba, V. O., Grigus, I. M., Rudenko, Yu. V. (2023). The camp of a space organization for the development of a mature age: a weekly note of today [The camp of a spacious organization of the body of a mature age: a commentary of today]. *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 56–68. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3> (in Ukrainian).
 6. Kozlovskaya, S. O., Asauliyuk, I. O. (2023). Sub'yektyvna otsinka stanu oporno-rukhovoho aparatu, osoblyvosti upodoban', motyviv do fizkul'turno-ozdorovchykh zanyat' zhinok druhooho periodu zriloho viku. [Subjective assessment of the state of the musculoskeletal system, features of preferences, motives for physical education and health activities of women in the second period of adulthood]. *OLYMPICUS*, 3, 89–98. DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2023-3.14> (in Ukrainian).
 7. Lazko, O., Bondar O., Lutsky V., Kurilyuk S., Leshchak O. (2022). Structure and technology of correction of damage to the bone-malignant system of women 36–45 years of age for health-improving fitness [Structure and zm_st technology of correction of the destruction of the bone-m'yazovoy system of women aged 36–45 due to health-improving fitness]. *Physical culture, sport and healthy nation*, 13(32), 324–35. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-324-335 (in Ukrainian).
 8. Byshevets, N., Kashuba, V., Levandovska, L., Grygus, I., Bychuk, I., Berezhanskyi, O., Savliuk, S. (2022). Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty “Esports” *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*, 5, 4, 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06> (in English).
 9. Hakman, A., Andrieieva, O., Kashuba, V., Nakonechnyi, I., Cherednichenko, S., Khrypko, I., Tomilina, Yu., Filak, F. (2020). Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 20(1), 79–85 (in English).
 10. Kashuba, V., Andrieieva, O., Goncharova, N., Kyrychenko V., Carp I., Lopatskyi, S., Kolos M. (2019). Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 500–506 (in English).
 11. Kashuba, V., Stepanenko, O., Byshevets, N., Kharchuk, O., Savliuk, S., Bukhovets, B., Grygus, I., Napierała, M., Skaliy, T., Hagner-Derengowska, M., Zukow, W. (2020). Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 249–257. DOI:10.13189/saj.2020.080513 (in English).
 12. Kashuba, V., Tomilina, Y., Byshevets, N., Khrypko, I., Stepanenko, O., Grygus, I., Smoleńska, O., Savliuk, S. (2020). Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 20(1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02> (in English).
 13. Kashuba, V., Andrieieva, O., Hakman, A., Grygus, I., Smoleńska, O., Ostrowska, M., Napierała, M., Hagner-Derengowska, M., Muszkieta., R., Zukow, W.. (2021). Impact of aquafitness training on physical condition of early adulthood women. *Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(2), 152–157. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.2.08> (in English).
 14. Lazko, O., Byshevets, N., Kashuba, V., Lazakovych, Yu., Grygus, I., Andrieieva, N., Skalski, D. (2021). Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06> ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online). ISSN-L 1993-7989 (in English).
 15. Lazko, O., Byshevets, N., Plyeshakova, O., Lazakovych, Yu., Kashuba, V., Grygus, I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. (2021). Determinants of office syndrome among women of working age. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), Vol 21 (Suppl. issue 5), Art 376 pp 2827 – 2834, Oct 2021 online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247-8051 © JPES (in English).

Стаття надійшла до редакції 12.01.2024 р.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ВІЙСЬКОВО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Олег Первачук¹, Артур Одеров¹, Вячеслав Гунченко², Віктор Пономарьов³, Олег Небожук¹, Андрій Мельніков⁴, Віктор Лашта¹, Володимир Андрейчук¹, Ігор Романів¹

¹Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна, stroyova@ukr.net;

²Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна, slava_021975@ukr.net;

³Інститут підготовки юридичних кадрів для Служби безпеки України Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Харків, Україна, var5@ua.fm;

⁴Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, melnikov8080@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-10-17>

Анотація

Актуальність. Успіх виконання завдань військово-професійної діяльності залежить від особливостей процесу навчання та виховання воїнів, які потрібно будувати з урахуванням певних методів впливу й особливостей військовослужбовців. Умови ведення бойових дій військовослужбовцями ЗС України на території держави проти агресора РФ та підтримання належного рівня бойової готовності військовослужбовців вимагають нових підходів щодо вдосконалення засобів навчання, виховання й формування у воїна фізичної та психологічної підготовленості до дій у складних умовах із метою успішного виконання завдань військово-професійної діяльності. Отже, актуальним питанням залишається формування й взаємозв'язок завдань військово-професійної підготовки та фізичної підготовленості військовослужбовців. **Мета роботи** – проаналізувати й визначити вплив розвитку фізичних якостей та військово-прикладних навичок військовослужбовців на ефективність виконання завдань військово-професійної діяльності. **Методи** дослідження – аналіз наукової й методичної літератури за темою дослідження, тестування, методи математичної статистики. **Результати.** Установлено, що фізично підготовлені воїни більш маневрені на полі бою (на 20–35 %), успішно виконують завдання та нормативи бойової підготовки (на 15–20 % швидше), аніж воїни з низьким рівнем фізичної підготовленості. Отримані дані низького рівня бойової готовності вказують на недостатню морально-психологічну готовність до перенесення значних фізичних і психологічних навантажень в умовах бойової обстановки як на предметах бойової підготовки, так і на фізичній підготовці. Виявлено, що функціональний стан організму та відмінний розвиток основних фізичних якостей позитивно впливають на основні показники боєготовності особового складу й суттєво відображаються на результатах під час ефективного виконання завдань військово-професійної діяльності. **Висновки.** Проведені дослідження дали змогу з'ясувати, що відмінний фізичний стан є невід'ємною складовою частиною якісного та успішного виконання завдань за призначенням відповідно до займаної посади й фундаментом їх боєготовності.

Ключові слова: бойова підготовка, військово-професійна діяльність, фізична підготовка, функціональний стан, фізичний стан.

Oleh Pervachuk, Artur Oderov, Vyacheslav Hunchenko, Viktor Ponomarov, Oleh Nebozhuk, Andrii Melnykov, Viktor Lashta, Volodymyr Andreychuk, Ihor Romaniv. Interrelation of Military Professional Training and Physical Fitness of Servicemen. Topicality. The success of military professional activity depends on the peculiarities of the process of training and education peculiarities, which must be created using the certain methods of influence and characteristics of military personnel. The conditions of combat operations of the Armed Forces of Ukraine against the aggressor of the Russian Federation and the maintenance of an appropriate level of combat readiness of servicemen require new approaches to improving the means of training, education and formation of soldier's physical and psychological readiness to act in difficult conditions in order to successfully perform military professional activities. Thus, the formation and interconnection of the military professional training tasks and servicemen's physical fitness remains an urgent issue. **The Purpose** to analyze and determine the impact of the development of physical qualities and military-applied skills of servicemen on the effectiveness of performing military and professional tasks. **Methods.** Analysis of scientific and methodological literature, testing, and methods of mathematical statistics have been used in the research. **Results.** It has been established that physically trained soldiers are more maneuverable on the battlefield (by 20–35 %), successfully perform combat training tasks and standards (by 15–20 % faster) than soldiers with a low level of physical fitness. The data obtained on the low level of combat preparedness indicate insufficient moral and psychological readiness to endure significant physical and psychological stress in a combat situation, both in

combat training and physical training. It has been found that the functional state of the body and the excellent development of basic physical qualities have a positive effect on the main indicators of combat readiness of personnel and significantly affect the results of the effective performance of military and professional activities. **Conclusions.** The research made it possible to find out that excellent physical condition is an integral part of the quality and successful performance of assigned tasks in accordance with the position held and the foundation of their combat readiness.

Key words: combat training, military professional activity, physical training, functional state, physical condition.

Постановка проблеми. Аналіз ведення бойових дій військовослужбовцями ЗС України на території нашої держави та в «гарячих» точках планети, дослідження науковців, досвід локальних війн, беззаперечно, указують на особливе й важливе значення фізичного стану з метою успішного, якісного та ефективного виконання бойових завдань відповідно до займаних посад. Ряд науковців [11; 17] доводять, що фізичний стан вважається саме тим фундаментом, який забезпечує всі компоненти боєготовності воїна сьогодення. Це насамперед зумовлено тим, що постійний розвиток основних фізичних якостей певною мірою забезпечує та визначає загальну спроможність захисників виконувати певні окремі рухові дії, а також залучатися до виконання завдань у більш складних ситуаціях.

Отже, виникає проблема в професійній готовності військовослужбовців до виконання завдань сучасного бою. Відомо, що одним із таких питань є вивчення та вдосконалення їхньої фізичної й психологічної готовності як однієї з головних складових частин професійної діяльності воїна [2; 14].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що діяльність людини відбувається та пов'язана з функціонуванням усіх систем її організму, що, урешті, зводиться до м'язового руху. Військово-професійна діяльність військовослужбовців силових структур передбачає певні фактори, які характеризуються екстремальними діями й підвищеними вимогами до всіх систем організму [6; 10; 16].

Військово-професійна діяльність військовослужбовців – це комплекс заходів, пов'язаний із підготовкою до участі у веденні бойових дій, управління діями військового колективу, навчання та виховання підпорядкованого особового складу й постійне вдосконалення професійних навиків і вмій [8].

Водночас науковці наголошують, що під час заходів бойової підготовки потрібно формувати важливі особисті якості воїна, які в перспективі забезпечать успішне виконання завдань за бойового призначення, особливо в екстремальних умовах, і які ґрунтуються на педагогічних основах фізичної підготовки (збільшення тренувань, стійкість до несприятливих чинників, підтримання здорового способу життя, постійний розвиток та вдосконалення фізичних якостей тощо) [7; 13].

Однак проведений аналіз наукових праць провідних учених [9; 15] свідчить, що в процесі навчання й виховання особового складу не враховані терміни підготовки, показники професійної підготовки та фізичної підготовленості щодо пришвидшення готовності військовослужбовців до виконання завдань відповідно до займаної посади й передусім цей факт стосується воїнів, призваних за мобілізацією.

Тому виникає потреба в обґрунтуванні та перевірці ефективності впливу фізичної підготовленості на рівень показників виконання завдань військово-професійної діяльності військовослужбовців різних спеціальностей.

Мета дослідження – проведення аналізу й визначення впливу розвитку основних фізичних якостей і військово-прикладних навичок військовослужбовців на ефективність виконання завдань військово-професійної діяльності.

Матеріал і методи. Під час експерименту використано комплекс наукових методів дослідження: аналіз наукової та методичної літератури, тестування, методи математичної статистики. У дослідженні брали участь 133 військовослужбовці Національної академії сухопутних військ, які навчаються за спеціальністю «Механізовані та танкові підрозділи», віком 17–23 роки.

Тестування рівня фізичної підготовленості військовослужбовців проводили на навчально-польовій базі Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного за основними вправами відповідно до наказу міністра оборони України від 05 серпня 2021 р. № 225 «Про затвердження Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України» (ІФП) та відповідно до «Збірника нормативів бойової підготовки Сухопутних військ» та «Курсу стрільб з стрілецької зброї та бойової техніки» [3; 5].

Долання загальноконтральної смуги перешкод. Порядок виконання вправи відповідали вимогам ІНФП-21. Дистанція – 400 м. Форма одягу – військова з головним убором і поясным ременем. Надавалась одна спроба. Результат фіксували електронним секундоміром (точність – 0,1 с), марка «CASIO». *Стрільба з автомата, точність стрільби.* Виконували з положення лежачи з АКМ. Для виконання

вправи надавалося дев'ять патронів. Відстань до мішеней: грудна фігура – 75 м, кулеметне гніздо – 100 м, ростова фігура – 125 м, вправу виконують короткими чергами. Результат – улучення у дві з трьох мішеней або в третю. *Завантаження боєкомплекту.* Екіпаж БМП, навідник кулемета й водій (механік-водій) БТР з індивідуальною зброєю у вихідному положенні на відстані 4 м від машини. Люки (двері) причинені. Боєкомплект підготовлений до укладки в коробках, які розміщені за 1 м від машини: а) повного боєкомплекту. Час відраховують від команди «До укладки боєкомплекту приступити» до доповіді командира «Готово». Оцінювальні показники визначали за часом виконання вправи: «відмінно» – 1 хв 05 с; «добре» – 1 хв 10 с; «відмінно» – 1 хв 25 с; б) скороченого боєкомплекту. Укладка трьох пострілів до гармати, ПТРК, стрічки, зарядженого 50 патронами (для БМП-2, БМП-3, крім того, 15 патронів до гармати). Оцінювальні показники визначали за часом виконання вправи: «відмінно» – 5 хв; «добре» – 5 хв 30 с; «відмінно» – 6 хв. *Оформлення поодинокого окопу для стрільби лежачи.* Військовослужбовець розташований на відстані не менше ніж 50 м від указаної вогневої позиції. Завдання на її заняття поставлене. Командир відділення подає команду (сигнал) «До бою». Військовослужбовець, одержавши команду (сигнал), потай висувається двома перебіжками по 15 м, переповзанням по-пластунськи – 20 м до укриття, займає його, готується до бою й доповідає: «До бою готовий». Час відраховується від команди (сигналу) «До бою» до доповіді військово-службовця про готовність. Оцінювальні показники визначали за часом виконання вправи: «відмінно» – 1 хв 20 с; «добре» – 1 хв 30 с; «відмінно» – 1 хв 50 с.

Тестування проводили під керівництвом викладачів кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту й викладачів із вогневої (тактичної) підготовки. Усі учасники нашого дослідження дали свою інформовану згоду на участь в експерименті. Дослідження проводили та виконувалися відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації.

Використано статистичні параметри: середнє арифметичне – \bar{X} , його помилку – m , стандартне відхилення – S . Оцінка достовірності відмінностей оцінювалася за критерієм t -критерій Стьюдента – для визначення відмінності двох середніх, відповідно, у випадку нормального й відмінного від такого розподілів індивідуальних значень у кожній вибірці. Базовим був 5-відсотковий рівень значущості ($p < 0,05$). Під час аналізу даних усередині вибірки використовували значення цих критеріїв для пов'язаних вибірок, під час аналізу даних різних груп – для непов'язаних вибірок [1; 12].

Результати дослідження. Проведене нами дослідження в польових умовах засвідчило, що фізично підготовлені воїни механізованих підрозділів маневрені дії на полі бою виконують швидше на 20–35 %, аніж воїни, які характеризуються низьким рівнем фізичної підготовленості. Виконання нормативів професійної підготовки, що пов'язані з роботою на техніці (посадка, висадка), зайняття бойових положень (позицій) у полі та в приміщеннях, швидкісна їх зміна, прискорення, перебіжки, переповзання вказують на те, що якісно й успішно виконують завдання та нормативи військово-службовці, які оцінені на оцінку «добре» з фізичної підготовки (на 15–20 % швидше), аніж воїни з низьким рівнем розвитку основних фізичних якостей.

Проведений порівняльний аналіз бойових показників артилерійських підрозділів із добрим фізичним розвитком основних фізичних якостей щодо приведення гармати в бойове положення (наводка, заряджання, піднесення боєприпасів на вогневі позиції й інші дії бойової підготовки) засвідчив, що виконання цього нормативу відбувається захисниками швидше, управніше та точніше, аніж військовослужбовцями, які фізично підготовлені слабше. Отримані дані та наявні спостереження в процесі польового виходу з виконання бойових нормативів проявляються також під час виконання різноманітних дій професійної діяльності, у процесі фізичного й психічного навантаження, які відчувають військовослужбовці на практичних заняттях із вогневої, тактичної, інженерної підготовки. Свідченням відмінної фізичної підготовленості фахівців артилерійських розрахунків і підрозділів є успішне ведення прицільного пострілу та стрільби (на 20 % краще), ураженням цілі противника й досягнення мети поставленого бойового завдання.

Щодо аналізу виконання практичних бойових нормативів фахівцями танкових підрозділів ми дійшли висновку про позитивний вплив відмінного фізичного стану на результат виконання поставленого завдання. Дані дослідження вказують на те, що добре фізично підготовлені та розвинені захисники-танкісти значно вправніше й точніше ведуть стрільбу зі штатної зброї, уражають ціль і виконують маневрені дії в умовах, максимально наближених до бойових. У процесі багатоденних бойових на-вчань установлено, що швидкість та точність ведення стрільби танкістів із відмінним рівнем фізичної підготовленості в наступі більш точний і швидкий, що забезпечує в подальшому успішне виконання

поставленого завдання та завдання поразки умовному противнику. Саме такий високий рівень розвитку основних фізичних якостей дає змогу водіям-механікам не лише швидше виконувати маневри й дії, пов'язані з обслуговуванням закріпленої техніки, але й більш якісно та ефективно (точно й швидко) керувати технікою в умовах складної бойової обстановки.

Проведене нами дослідження засвідчило, що, незважаючи на особливості та умови професійної діяльності фахівців різних спеціальностей, її успішність, ефективність і якість залежатимуть від рівня бойової, фізичної та психологічної підготовки. Отримані дані підтверджуються результатами виконання взаємопов'язаних нормативів із фізичної й вогневої підготовки військовослужбовцями під час планових польових виходів на навчально-польовій базі (табл. 1).

Таблиця 1

Результати виконання нормативів військово-професійної діяльності під час польового виходу, (n= 66)

	Перша група (n=32)			Друга група (n=34)			Р 1гр. – 2 гр. до навч.	Р 1гр. – 2 гр. після навч.
	до навч.	Р поч.–кін.	після навч.	до навч.	Р поч.–кін.	після навч.		
Долання загально-контрольної смуги перешкод, с								
X	129	t=0,17	131	138	t=4,01	166	t=1,04	t=4,56
σ	37,54		37,79	33,47		22,64		
m	6,64		6,68	5,74		3,88		
Стрільба з автомата, оч.								
X	68	t=0,38	67	66	t=7,02	42	t=0,68	t=7,04
σ	16,74		16,51	15,92		11,04		
m	2,96		2,92	2,73		1,89		

Аналіз показників виконання нормативів указує на значну перевагу краще фізично підготовлених воїнів, аніж виконання тих самих нормативів військовослужбовцями з низьким рівнем фізичної підготовленості. Як видно з табл. 1, у військовослужбовців із низьким рівнем розвитку фізичних якостей результати подолання ЗКВ на смугі перешкод погіршилися на 28 с (20 %, $p > 0,001$), у той час як у воїнів із відмінною фізичною підготовленістю результати погіршилися лише на 1 % ($p > 0,05$). Причиною таких результатів, на нашу думку, є невідповідність організму більшості силовиків до виконання і перенесення значних фізичних і психологічних навантажень упродовж певного проміжку часу військово-професійної діяльності. Водночас зазначимо, що навчальні заняття під час польового виходу воїнів проводилися не завжди з максимальним навантаженням, що, своєю чергою, вимагають умови сучасного бою.

Результати виконання практичної стрільби з автомата Калашникова засвідчили значну перевагу у враженні мішені військовослужбовцями з відмінним рівнем фізичної підготовленості ($p > 0,001$). Наприкінці польового виходу військовослужбовці з низьким рівнем фізичної підготовленості показали на 50 % менше можливих влучень у ціль. Такий чинник указує й підтверджує недостатню морально-психологічну готовність до перенесення значних фізичних і психологічних навантажень в умовах бойової обстановки.

За результатами дослідження встановлено, що в процесі польового виходу фахівці танкових військ із відмінними показниками у фізичній підготовці під час тривалого виконання бойового завдання в герметично закритих об'єктах (енерговитрати коливалися від 2762 до 2814 ккал/доб.) показали набагато кращі результати з виконання поставленого завдання, на відміну від військовослужбовців, які мали низький рівень підготовленості (табл. 2, 3).

Доведено, що перенесення навичок і вмінь (підготовленість, досвід, тренуваність) позитивно впливає на весь цей процес показників фізичного стану захисників та складові частини боєготовності. Так, саме від належного фізичного стану фахівців операторів радіолокаційних станцій залежить швидкість виявлення БПЛА противника і їх подальше знищення, а це забезпечує виконання бойових завдань структурними підрозділами в умовах сучасного бою. Тому військовослужбовці, які добре фізично підготовлені, приблизно на 50 % менше припускаються помилок, на відміну від військовослужбовців із низьким рівнем фізичної готовності й функціональних можливостей.

Таблиця 2

Результати виконання нормативів бойової підготовки військовослужбовцями танкістами під час польового виходу, (n= 67)

Перша група (n=29)			Друга група (n=38)		
до навч.	зміни.	після навч.	до навч.	зміни	після навч.
Завантаження боскомплекту, %					
100	20	80	100	60	40
Точність стрільби, %					
100	25	75	100	45	55
Час виконання вогневого завдання, %					
100	117	17	100	237	137

Таблиця 3

Результати виконання нормативів бойової підготовки військовослужбовців піхотинців під час польового виходу, (n= 66)

	Перша група (n=32)			Друга група (n=34)		
	до навч.	зміни	після навч.	до навч.	зміни.	після навч.
Воєнізований крос на 3 км, хв, с						
×	14,13	0,18	14,31	14,18	0,53	14,61
m	2,1		1,9	2,6		2,8
Стрільба з автомата, оч.						
×	54	6	48	51	24	27
m	1,9		2,4	2,3		3,8
Оформлення поодинокого окопу для стрільби лежачи, с						
×	514	17	531	519	16	535
m	0,9		0,7	0,6		1,1

Позитивний вплив розвитку основних фізичних якостей та фізичної підготовленості військовослужбовців відображаються й специфіці роботи фахівців льотних спеціальностей. Доведено, що фізично підготовлені льотчики набагато краще та з упевненістю використовують маневрені можливості літака-винищувача в повному обсязі, чого не скажеш про гірше фізично підготовлених льотчиків (лише 65 % використовують маневрені можливості літака).

Отже, військовослужбовці з відмінними показниками фізичного розвитку не лише на високому рівні зберігають і підтримують інтенсивність виконання завдань військово-професійної діяльності під впливом фізичних навантажень та психічних напружень, але й швидше засвоюють знання, навички й уміння, які потрібні в подальшій професійній діяльності. Отже, важливу роль під час виконання бойових завдань відіграє взаємозв'язок фізичної та бойової підготовки.

Дискусія. Нами підтверджено наукові дослідження А. Одерова, С. Романчука, О. Лещінського, що виконання військовослужбовцями завдань професійної діяльності постійно супроводжується загрозою й підвищеним ризиком для життя та здоров'я кожного військовослужбовця. Науковці В. Афонін, М. Кузнецов, Л. Шлямар [4; 10; 13] наголошують, що саме фізична підготовка забезпечує формування у воїнів упевненості й волі до перемоги, зміцнює згуртованість підрозділів, формує психологічну підготовленість та впевненість під час виконання екстремальних завдань сучасного бою.

У роботах В. Борисенка, В. Утенка, О. Ролюка, О. Воронцова й ін. підтверджено, що система навчання фізичної підготовки повинна бути побудована таким чином, щоб допомагати військовослужбовцям психологічно бути готовими до виконання завдань військової служби [8; 16].

За результатами наших досліджень визначено, що головна мета Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України полягає в розвитку військовослужбовців, які фізично здатні й готові виконувати свої службові завдання або брати участь у бойових діях. Для досягнення цієї

мети керівники використовують таку систему навчання фізичної підготовки, щоб насамперед прагнути до розвитку сили, витривалості та мобільності (швидкості) [3; 5]. Доведено, що фізична підготовка допомагає військовослужбовцям і підрозділам фізично бути успішними у виконанні завдань військово-професійної підготовки [4; 7].

На нашу думку, значення показників фізичного стану, психологічної готовності й розвитку основних фізичних якостей воїна, безперечно, відіграє важливу роль у їх готовності до виконання завдань бойової діяльності. Функціональний стан організму та відмінний розвиток основних фізичних якостей тією чи іншою мірою позитивно впливають на основні показники боєготовності особового складу й суттєво відображаються на результатах під час ефективного виконання завдань за призначенням відповідно до займаної посади.

Висновки. Проведене дослідження взаємозв'язку військово-професійної підготовки й фізичної підготовленості військовослужбовців показало, що від відмінного фізичного стану залежить успішне та ефективно виконання завдань військово-професійної діяльності. Аналіз виконання нормативів на польових виходах засвідчив, що фізично підготовлені майбутні офіцери механізованих підрозділів виконують більш маневрені дії на полі бою (на 20–35 %) і швидше виконують поставлене завдання; воїни-артилеристи швидше здійснюють прицільний постріл та ведуть стрільбу на 20 % ефективніше, аніж воїни, які характеризуються низьким рівнем фізичної підготовленості.

Джерела та література

1. Галаманжук Л. Л., Єдинак Г. А. Основи наукових досліджень: навч.-метод. посіб. Кам'янець-Подільський: Друк. «Руга», 2019. 154 с.
2. Гусак О. Д. [та ін.]. Роль фізичної підготовки у вирішенні завдань психологічної підготовки військовослужбовців. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. № 4. С. 61–65.
3. Інструкція з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України. *Наказ міністра оборони України від 05.08.2021 р. № 225*. Київ, 2021. 234 с.
4. Лещинський О. В., Первачук О. І., Бабич М. О. [та ін.]. Якість військово-професійної підготовки курсантів – як складова успішного виконання спеціальних завдань. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2023. № 3(161). С. 131–135. [https://doi.org/10.3192/NPU-nc.series15.2023.03\(161\).30](https://doi.org/10.3192/NPU-nc.series15.2023.03(161).30)
5. Настанова з фізичної підготовки Сухопутних військ Збройних сил України (2022). *Наказ командувача Сухопутних військ Збройних сил України від 14.02.2022р. № 36-ОД*. Київ, 2022. 94 с.
6. Одеров А., Анохін Є., Кузнецов М., Дух Т. [та ін.]. Аналіз динаміки фізичної підготовленості вступників до закладів вищої військової освіти різних років вступу. *Волинський національний ун-т ім. Лесі Українки*. 2022. № 2(58). С. 43–51. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-43-5>.
7. Одерова О. В., Гульоватий О. І. [та ін.]. Роль фізичного стану військовослужбовців у забезпеченні їх готовності до бойової діяльності. *Фізична підготовка особового складу Збройних сил, інших військових формувань та правоохоронних органів України: досвід, сучасність, проблеми та перспективи розвитку: матеріали наук.-метод. конф.* 26–28 лист. 2014 р. Київ: МОУ, 2014. С. 84–91.
8. Ролюк О., Воронцов О., Яворський А. [та ін.]. Фізичні навантаження військовослужбовців у сучасному бою. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2017. № 6(90). С. 47–52.
9. Романчук С., Небожук О., Климович В. [та ін.]. Формування військово-прикладних навичок студентів закладів вищої освіти в процесі фізичного виховання. *Волинський національний ун-т ім. Лесі Українки*. 2023. № 1(61). С. 54–63. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-54-63>.
10. Романчук С. В., Афонін В. М., Сидорко О. Ю. [та ін.]. Дослідження рівня фізичної підготовленості курсантів-артилеристів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022. Т. 7, № 5 (39). С. 319–327. <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.319>.
11. Романчук С. В., Шлямар І. Л. Взаємозв'язок фізичної і професійної підготовки курсантів, які навчаються за спеціальністю «Управління діями механізованих підрозділів». *Сучасний стан та перспективи розвитку фізичної підготовки військовослужбовців в системі бойового навчання військ (сил) Збройних сил та інших силових структур України: матеріали наук.-метод. конф.* 28–29 лист. 2013 р. Київ: МОУ, 2013. С. 64–69.
12. Шиян Б. М., Єдинак Г. А., Петришин Ю. В. Наукові дослідження у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. Кам'янець-Подільський: Друк. «Руга», 2012. 280 с.
13. Шлямар І. Динаміка фізичної підготовленості військовослужбовців військової служби за контрактом механізованих підрозділів. *Молода спортивна наука України*. 2015. № 19(2). С. 320–324.
14. Oderov A., Klymovych V., Korchagin M., Olkhovyi O., Motivation of forming students healthcare culture on principles of interdisciplinary integration. *SportMont Journal*. 2019. № 17(3). P. 79–83. <https://doi.org/10.26773/smj.191017>.

15. Oderov A., Kuznetsov M., Pohrebniak D., Indyka S., Bielikova N. Analysis of the level of physical fitness of cadets of the Military College of Sergeants at the stage of primary. *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2022. № 5(1). P. 93–102. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.01.05>.
16. Olkhovyi O., Korchagin M., et.al. The Influence of the System of Physical Education of Higher Educational School on the Level of Psychophysiological Qualities of Young People. *SportMont Journal*. 2019. № 17(2). P. 93–97. <https://doi.org/10.26773/smj.190616>.
17. Romanchuk S., Nebozhuk O. et.al. Analysis of the dynamics of physical development of cadets as a result of the application of crossfit equipment. *Slobozhansky scientific and sports bulletin*. 2022. № 26(4). P. 133–140. <https://doi.org/10.15391/snsv.2022-4.006>.

References

1. Halamanzhuk, L. L., Yedynak, H. A. (2019). *Osnovy naukovykh doslidzhen [Fundamentals of scientific research]: navch.-metod. posib.* Kamianets-Podilskyi: Drukarnia «Ruta», 154 p. (in Ukrainian).
2. Husak, O. D. [et. al.] (2011). Rol fizychnoi pidhotovky u vyrishenni zavdan psykholohichnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv [The Role of Physical Training in Solving the Problems of Psychological Training of Military Personnel]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 4, 61–65 (in Ukrainian).
3. Instruksiiia z fizychnoi pidhotovky v systemi Ministerstva oborony Ukrainy [Instruction on physical training in the system of the Ministry of Defense of Ukraine]. *Nakaz Ministra oborony Ukrainy vid 05.08.2021, № 225*. Kyiv, 2021, 234 p. (in Ukrainian).
4. Leshchynskiy, O. V., Pervachuk, O. I., Babych, M. O. [et. al.] (2023). Yakist viiskovo-profesiinoi pidhotovky kursantiv – yak skladova uspishnoho vykonannia spetsialnykh zavdan [The quality of military professional training of cadets as a component of successful performance of special tasks]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova*, 3(161), 131–135. [https://doi.org/10.92/NPU-nc.series15.2023.03\(161\).30](https://doi.org/10.92/NPU-nc.series15.2023.03(161).30) (in Ukrainian).
5. Nastanova z fizychnoi pidhotovky Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy (2022). [Guidelines for Physical Training of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine]. *Nakaz komanduvacha Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy vid 14.02.2022 r. № 36-OD*. Kyiv, 94 p. (in Ukrainian).
6. Oderov, A., Anokhin, Ye., Kuznetsov, M., Dukh, T. [et. al.] (2022). Analiz dynamiky fizychnoi pidhotovlenosti vstupnykiv do zakladiv vyshchoi viiskovoi osvity riznykh rokiv vstupu [Analysis of the Dynamics of Physical Fitness of Applicants to Higher Military Education Institutions of Different Years of Entry]. *Volynskiy natsionalnyi un-t im. Lesi Ukrainky*, 2(58), 43–51. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-43-5> (in Ukrainian).
7. Oderova, O. V., Hulovatyi, O. I. [et. al.] (2014). Rol fizychnoi stanu viiskovosluzhbovtiv u zabezpechenni yikh hotovnosti do boiovoi diialnosti [The role of physical condition of military personnel in ensuring their readiness for combat]. *Fizychna pidhotovka osobovoho skladu Zbroinykh syl, inshykh viiskovykh formuvan ta pravookhoronnykh orhaniv Ukrainy: dosvid, suchasnist, problemy ta perspektyvy rozvytku*. Materialy nauk.-metod. konf., 26–28 lystopada 2014. Kyiv: MOU, 84–91 (in Ukrainian).
8. Roliuk, O., Vorontsov, O., Yavorskyi, A. [et. al.] (2017). Fizychni navantazhennia viiskovosluzhbovtiv u suchasnomu boiu [Physical Exercise of Military Personnel in Modern Combat]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*, 6(90), 47–52 (in Ukrainian).
9. Romanchuk, S., Nebozhuk, O., Klymovych, V. [et al.] (2023). Formuvannia viiskovo-prykladnykh navychok studentiv zakladiv vyshchoi osvity v protsesi fizychnoho vykhovannia [Formation of Military Applied Skills of Students of Higher Education Institutions in the Process of Physical Education]. *Volynskiy natsionalnyi un-t im. Lesi Ukrainky*, 1(61), 54–63. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-54-63> (in Ukrainian).
10. Romanchuk, S. V., Afonin, V. M., Sydorko, O. Iu. [et al.] (2022). Doslidzhennia rivnia fizychnoi pidhotovlenosti kursantiv-artylerystiv [Study of the level of physical fitness of artillery cadets]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*, 7, 5 (39), 319–327. <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.319> (in Ukrainian).
11. Romanchuk, S. V., Shliamar, I. L. (2013). Vzaiemozviazok fizychnoi i profesiinoi pidhotovky kursantiv, yaki navchaiutsia za spetsialnistiu «Upravlinnia diiamy mekhanizovanykh pidrozdiliv» [Interrelation of physical and professional training of cadets studying in the specialty «Management of actions of mechanized units»]. *Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku fizychnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv v systemi boiovoho navchannia viisk (syl) Zbroinykh syl ta inshykh sylovykh struktur Ukrainy*. Materialy nauk.-metod. konf. 28–29 lystopada 2013. Kyiv: MOU, 64–69 (in Ukrainian).
12. Shyian, B. M., Yedynak, H. A., Petryshyn, Yu. V. (2012). Naukovi doslidzhennia u fizychnomu vykhovannia ta sporti [Scientific research in physical education and sports]: navch. posib. Kamianets-Podilskyi: Drukarnia «Ruta», 280 p. (in Ukrainian).
13. Shliamar, I. (2015). Dynamika fizychnoi pidhotovlenosti viiskovosluzhbovtiv viiskovoi sluzhby za kontraktom mekhanizovanykh pidrozdiliv [Dynamics of physical fitness of servicemen of military service under the contract of mechanized units]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*, 19(2), 320–324 (in Ukrainian).

14. Oderov, A., Klymovych, V., Korchagin, M., Olkhovyi, O. [et al.] (2019). Motivation of forming students healthcare culture on principles of interdisciplinary integration. *SportMont Journal*, 17(3), 79–83. <https://doi.org/10.26773/smj.191017> (in English).
15. Oderov, A., Kuznetsov, M., Pohrebniak, D., Indyka, S., Bielikova, N. (2022). Analysis of the level of physical fitness of cadets of the Military College of Sergeants at the stage of primary. *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*, 5(1), 93–102. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.01.05> (in English).
16. Olkhovyi, O., Korchagin, M., [et al.] (2019). The Influence of the System of Physical Education of Higher Educational School on the Level of Psychophysiological Qualities of Young People. *SportMont Journal*, 17(2), 93–97. <https://doi.org/10.26773/smj.190616> (in English).
17. Romanchuk, S., Oderov, A., Nebozhuk, O. [et al.] (2022). Analysis of the dynamics of physical development of cadets as a result of the application of crossfit equipment. *Slobozhansky scientific and sports bulletin*, 26(4), 133–140. <https://doi.org/10.15391/snsv.2022-4.006> (in English).

Стаття надійшла до редакції 03.01.2024 р.

МОДЕЛЮВАННЯ КОДОВИХ КОМБІНАЦІЙ ІЗ СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП З УРАХУВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ АДАПТАЦІЇ В УМОВАХ СИЛОВОГО ФІТНЕСУ

Вадим Коваль¹, Андрій Чернозуб², Юлія Сніжко¹,
Інна Тхорева¹, Ірина Гусєва¹, Олександр Дерлюк¹

¹Приватний міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, м. Рівне, Україна, vadim.jr.koval@gmail.com;

²Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна, chernozub@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-18-24>

Анотація

Актуальність. Визначення оптимальних параметрів навантажень у фітнесі з урахуванням вікових фізіологічних особливостей та адаптаційних змін нервово-м'язової системи є однією з найбільш дискусійних тем серед провідних науковців у цій галузі. **Мета** роботи – розробити моделі кодових комбінацій із силової підготовки різних вікових груп з урахування фізіологічних процесів адаптації їхнього організму до стресового подразника в умовах силового фітнесу. **Методи** дослідження – порівняльний аналіз результатів наукових досліджень щодо ефективності використання в процесі моделювання занять із силового фітнесу для різних груп населення оптимальної комбінації між параметрами зовнішнього фізичного подразника та фізіологічними особливостями адаптаційних реакцій їхнього організму. **Результати.** Установлено, що в процесі розробки кодових комбінацій із силової підготовки для різних вікових груп характер фізіологічних реакцій їхньої нервово-м'язової системи на стресовий подразник залежить від особливостей режиму навантаження й структури комплексу тренувальних вправ. Для підліткового віку, ураховуючи особливості фізіологічного процесу адаптації, саме застосування режиму навантажень середньої інтенсивності в поєднанні з комплексом вправ ізольованого характеру сприяє процесам внутрішньом'язової та міжм'язової координації. Для представників юнацького віку в процесі розробки кодових комбінацій, спрямованих на розвиток основних видів сили, активно використовується весь діапазон режимів навантаження. Особливу увагу приділяють подразникам, які сприяють підвищенню кількості активних рухових одиниць типу FF. У зрілому віці, особливо в другому періоді, зміст кодових комбінацій для підвищення силових можливостей суттєво змінюється. Здебільшого це стосується параметрів інтенсивності режимів навантаження, використання яких вибірково впливатиме на гіпертрофію певного типу м'язових волокон на тлі вираженої міжм'язової координації. Для людей літнього віку в процесі розробки кодових комбінацій із силової підготовки пріоритетність надається вибірковій активності груп агоністів під час виконання ізольованих вправ із навантаженнями середньої інтенсивності. **Висновки.** Моделювання кодових комбінацій із силової підготовки з урахування фізіологічних процесів адаптації нервово-м'язової системи до стресового фізичного подразника є одним з інноваційних механізмів удосконалення системи підготовки людей різних вікових груп в умовах силового фітнесу.

Ключові слова: кодові комбінації, моделювання, силова підготовка, вікові групи, силовий фітнес.

Vadym Koval, Andrii Chernozub, Yuliia Shizhko, Inna Tkhorova, Iryna Husieva, Oleksandr Derliuk. Simulation of Code Combinations from Strength Training of Different Age Groups Taking into Account the Physiological Processes of Adaptation in Conditions of Strength Fitness. Topicality. Determination of optimal load parameters in fitness, based on age-related physiological features and adaptive changes of the neuromuscular system, is one of the most debated issues among leading scientists in this field. **The Research Purpose** was to develop models of code combinations for strength training of different age groups, considering physiological processes of human body adaptation to a stressful physical stimulus in the conditions of strength fitness. **Methods.** A comparative analysis of the results of scientific research on the effectiveness of using the optimal combination between the parameters of an external physical stimulus and the physiological features of the human body adaptive reactions has been used over the research. **The Results.** It was established that in the process of developing code combinations for different age groups` strength training, the nature of the physiological reactions of their neuromuscular system to a stressful stimulus depend on the features of the load regime and the structure of the exercise program. For adolescence, considering the peculiarities of the physiological process of adaptation, it is used of moderate-intensity activity in combination with a complex of isolation exercises that promotes the processes of intra-muscular and inter-muscular coordination. For youth, in the process of developing code combinations aimed at the development of the main types of strength, the entire range of load modes is actively used. Particular attention is paid to stimuli that contribute to increasing the

number of active (FF) motor units. In adulthood, especially in the second period, the content of code combinations to increase strength capabilities changes significantly. In the vast majority, this applies to the parameters of the intensity of load modes, the use of which will selectively affect the hypertrophy of a certain type of muscle fibers within intermuscular coordination. For the elderly, in the process of developing code combinations for strength training, priority is given to the selective activity of agonists during moderate-intensity isolated exercises. **Findings.** Strength Simulator codes considering physiological processes of the neuromuscular system adaptation to a stressful physical stimulus, is one of the innovative mechanisms for improving the training program of different age groups in the conditions of strength fitness.

Key words: code combinations, modeling, strength training, age groups, strength fitness.

Вступ. Проблема визначення оптимальних параметрів навантажень в умовах занять фітнесом з урахування вікових фізіологічних особливостей адаптаційних змін нервово-м'язової системи організму людини до стресового фізичного подразника є одним із найбільш дискусійних питань серед провідних науковців цього напрямку [1; 4; 9]. Протягом останніх років перед фахівцями з фітнесу й спортивної фізіології [2; 6; 8] постає проблема щодо визначення найбільш ефективного для певної вікової категорії комплексу силових вправ, практична реалізація якого дасть змогу активізувати саме ті фізіологічні процеси в умовах силових навантажень, які пов'язані з процесами короткочасної та довготривалої адаптації їхнього організму. При цьому в доступній нам літературі результатів досліджень, які б чітко демонстрували пріоритетність використання особами різних вікових груп (підлітки, юнацький, зрілий та літній вік) відповідних за обсягом та інтенсивністю режимів навантажень у поєднанні з певними за структурою комплексів вправ у силовому фітнесі, ураховуючи особливості адаптаційних змін у нервово-м'язовій системі під час тренувань, не виявлено.

У сучасній системі підготовки в силовому фітнесі, незважаючи на значну кількість проведених досліджень, дискусійними продовжують залишатися питання розробки ефективних моделей із силової підготовки [4; 5; 10]. У процесі розробки моделей тренувальних занять із силової спрямованості більшість фахівців [1; 2; 7] приділяють увагу переважно дослідженню динаміки функціональних можливостей організму з урахуванням вікових особливостей. Однак питання моделювання силової підготовки для різних груп населення з урахуванням вікових особливостей адаптації нервово-м'язової системи, пов'язаних зі зміною кількості активних рухових одиниць та гіпертрофією певного типу м'язових волокон залежно від параметрів зовнішнього подразника та умов, не досліджувалося.

Мета дослідження – розробити моделі кодових комбінацій із силової підготовки різних вікових груп з урахування фізіологічних процесів адаптації їхнього організму до стресового подразника в умовах силового фітнесу.

Методи. Використовуючи інтегральний комплекс сучасних методів систематизації, узагальнення та обробки інформації, проводили порівняльний аналіз результатів наукових досліджень щодо ефективності застосування в процесі моделювання занять із силового фітнесу для різних груп населення оптимальної комбінації між параметрами зовнішнього фізичного подразника й фізіологічними особливостями адаптаційних реакцій їхнього організму. Під час досліджень використовували бази даних Scopus, Web of Science та PubMed, проаналізовано понад 120 наукових робіт із цієї наукової проблеми. У списку літератури представлено 18 сучасних наукових робіт, аналіз результатів яких дав змогу сформулювати актуальність проблеми й розробити моделі кодових комбінацій із силової підготовки для чоловіків різних вікових груп.

Результати дослідження. Ураховуючи результати досліджень провідних науковців [2; 4; 5; 12; 14], які протягом останніх років вивчають механізми вдосконалення системи підготовки в силовому фітнесі, ми визначили ключові фактори, які впливають на розвиток силових можливостей людей різних вікових груп. Аналіз даних, представлених у роботах дослідників [3; 5; 6; 15], дає підставу зробити припущення, що рівень зовнішнього стресового фізичного подразника залежить від варіативності поєднання режимів силового навантаження та відповідного комплексу фізичних вправ. Так, науковці [4; 6; 11] розкривають основні шляхи практичної реалізації інтегрального методу розробки різних за обсягом та інтенсивністю режимів силового навантаження, що дає змогу чітко визначити з урахуванням індивідуальних функціональних можливостей людини оптимальні параметри зовнішнього подразника.

Проведений детальний аналіз найчастіше використовуваних у силовому фітнесі програм занять свідчить про те, що одним із найдискусійніших питань серед науковців із силових видів спорту [1; 2;

11; 17], є пошук найбільш ефективного комплексу силових вправ. При цьому під час розробки режимів навантажень та комплексів силових вправ із різноманітною варіативністю поєднання основних компонентів, науковці [3; 7; 9] переважно враховують адаптаційні резерви організму, а на фізіологічні процеси, пов'язані зі змінами в роботі нервово-м'язової системи в цих умовах – не звертають уваги.

У доступній нам літературі [1; 2; 17; 18] детально представлені результати досліджень, які розкривають фізіологічні механізми рекрутування рухових м'язових одиниць (РО) повільно-скорочувальних (типу S) і швидкоскорочувальних (типів FR і FF) залежно від особливостей використовуваних у процесі рухової активності різних силових навантажень.

Відомо, що силові навантаження в межах 85–95 % від 1 ПМ (максимальна вага обтяження) позитивно впливають на процес підвищення активності РО типу FF та в процесі довготривалої адаптації можуть призвести до вибіркової гіпертрофії швидких м'язових волокон типу ПВ [16, 17]. Подібні навантаження позитивно впливають на розвиток максимальної м'язової сили людини [2; 5; 14]. Науковці також стверджують, що використання в процесі занять силових навантажень у межах 55–80 % від 1 ПМ підвищує кількість активних рухових одиниць типу FR, а також можуть вплинути на довготривалу гіпертрофію швидких окисно-гліколітичних м'язових волокон типу ПА. В умовах застосування силових навантажень у межах 30–50 % від 1 ПМ протидія зовнішньому подразнику відбувається переважно за рахунок збільшення кількості активних повільних рухових м'язових одиниць типу S. Однак даних, які підтверджують наявні закономірності між вибірковою гіпертрофією певного типу м'язових волокон у спортсменів на тлі відповідної зміни кількості активних швидких та повільних рухових одиниць залежно від величини показників обсягу й інтенсивності навантаження, у фізично здорових чоловіків різних вікових груп в умовах занять силовим фітнесом у доступній нам сучасній науковій літературі не виявлено.

У процесі оптимізації системи силової підготовки науковці [1; 3; 5; 6; 8] приділяють у своїх роботах увагу проблемі, пов'язаній із вибірковою активністю залучення під час виконання силових вправ лише м'язів-агоністів (ізолюючи вправи на тренажерах та деякі з вільною вагою обтяження) або комбінацію з великою кількістю одночасно активних груп м'язів-агоністів, синергістів і стабілізаторів (переважно базові вправи з вільною вагою обтяження та власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки). При цьому подібних досліджень, які б вивчали розв'язання цієї проблеми в умовах занять силовим фітнесом для чоловіків різних вікових груп з урахуванням особливостей їх фізіологічних процесів адаптації до режимів навантажень із різними параметрами обсягу та інтенсивності, не проводилося.

На рис. 1 відображено розроблений нами механізм моделювання кодових комбінацій із силової підготовки для чоловіків різних вікових груп з урахування фізіологічних процесів адаптації їхнього організму до зовнішнього стресового подразника в умовах силового фітнесу.

Ураховуючи представлені вище результати досліджень провідних науковців [2; 3; 5; 8; 13; 16], які протягом останніх років вивчають фізіологічні процеси адаптації організму людей із різним рівнем резистентності організму до режимів силових навантажень із відповідними параметрами інтенсивності та обсягу, ми спробували розробити кодові комбінації із силової підготовки різних вікових груп населення. Одним із пріоритетних факторів у процесі моделювання інтегральних кодових комбінацій є поєднання в єдине ціле ефективної варіації дієвих показників ключових компонентів стресового фізичного подразника та особливостей фізіологічних процесів адаптації нервово-м'язової системи чоловіків різних вікових груп в умовах силового фітнесу, спрямованих для підвищення рівня силових можливостей (розвитку параметрів максимальної сили, силової витривалості й статичної сили).

На першому етапі моделювання кодових комбінацій із силової підготовки для кожного окремого структурного показника розроблено унікальний код, який своєю назвою характеризує основні його характеристики (рис. 1). Так, використовувані в процесі дослідження режими навантажень, які, залежно від варіативності поєднання основних показників, відрізняють між собою за параметрами обсягу й інтенсивності, були нами представлені в такій інтерпретації: Ra1, Ra2, Ra3. Застосування популярних у силовому фітнесі комплексів вправ, які відрізняються один від одного за кількістю залучених під час виконання рухової дії м'язових груп (базові й ізолюючи) та зовнішнім обтяженням (вправи зі штангою й гантелями, на тренажерах, із власною масою тіла) також вимагало відповідне кодування (K1–K5). Подібного характеру кодування в процесі дослідження отримали показники, які відображають пріоритетність рекрутування активних рухових, вибірково швидких (2FR і 3FR) та повільних (1S) одиниць в умовах залучення переважно м'язових групи агоністів (M1) або у випадку одночасного скорочення (M3) м'язів-агоністів, синергістів та стабілізаторів під час виконання

базових силових вправ. Невід’ємною складовою частиною в процесі цих досліджень є визначення пріоритетності до довготривалої гіпертрофії певного типу швидкоскорочувальних м’язових волокон (IIA чи IIВ), залежно від особливостей структури стресового фізичного подразника й вікових характеристик фізіологічних процесів адаптації.

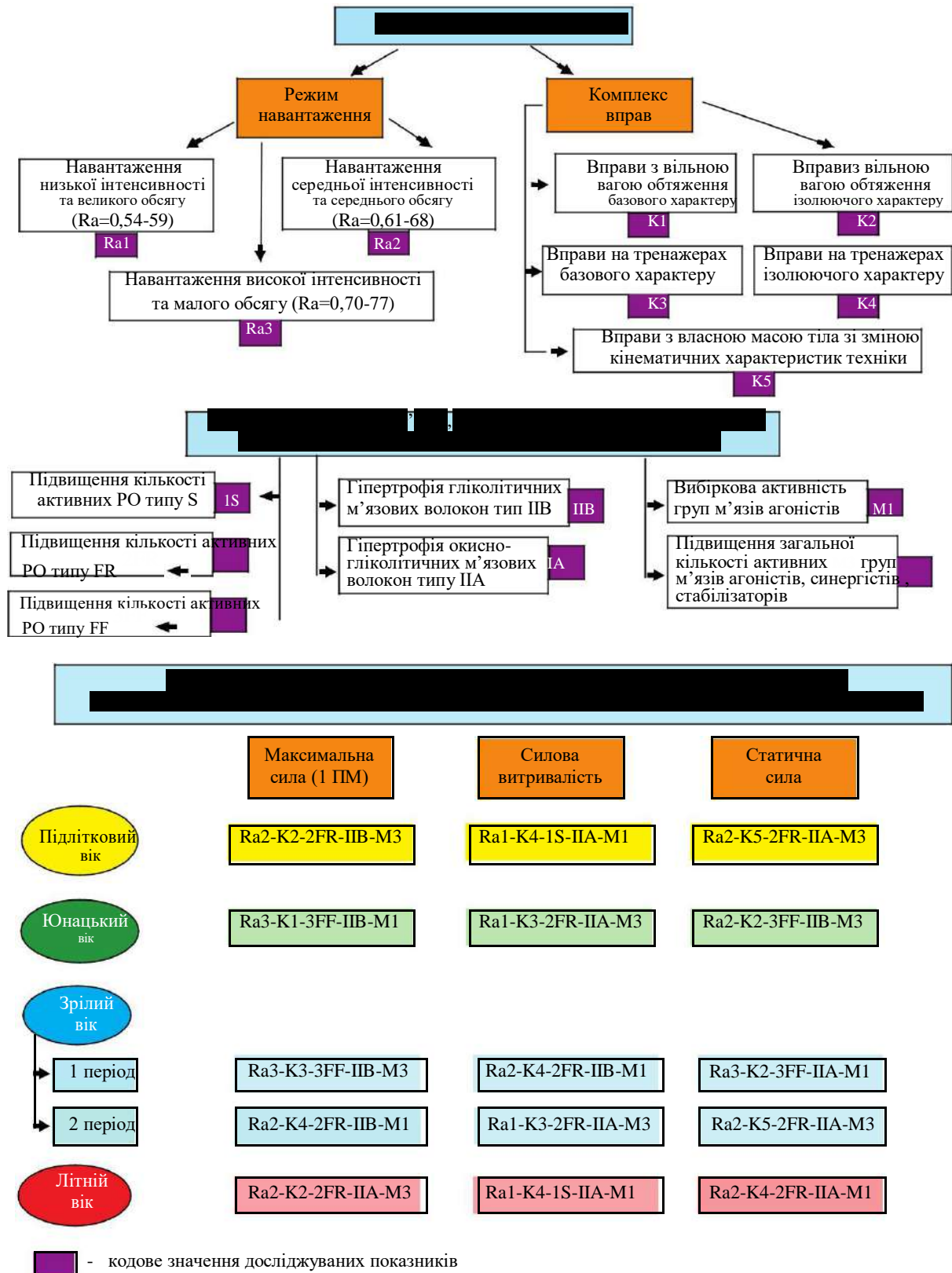


Рис. 1. Моделювання кодових комбінацій із силової підготовки різних вікових груп населення з урахування фізіологічних процесів адаптації в умовах силового фітнесу

На другому етапі дослідження нами розроблено моделі кодових комбінацій із силової підготовки для чоловіків різних вікових груп з урахуванням фізіологічних особливостей адаптаційно-компенсаторних реакцій нервово-м'язової системи в умовах різного за структурою й змістом стресового фізичного подразника в процесі занять силовим фітнесом. Так, наприклад, для підлітків 13–16 років, ураховуючи їхні вікові фізіологічні процеси розвитку та характер адаптаційно-компенсаторних реакцій нервово-м'язової системи на стресовий фізичний подразник, модель кодової комбінації із силової підготовки, спрямованої на підвищення параметрів максимальної сили (ІПМ), матиме таку структуру: Ra2-K2-2FR-ІВ-М3. Детальний аналіз цієї моделі кодової комбінації свідчить про те, що для забезпечення ефективного розвитку максимальної сили в підлітків потрібно використовувати в процесі занять силовим фітнесом режим навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0,61-0,68$) у поєднанні з комплексом силових вправ із вільною вагою обтяження ізольованого характеру. У цих умовах м'язова діяльність відбуватиметься переважно за рахунок збільшення кількості активних швидких м'язових рухових одиниць типу FR, що в процесі довготривалої адаптації призведе до вираженої гіпертрофії швидкоскорочувальних гліколітичних м'язових волокон ІВ. При цьому на розвиток максимальної сили підлітків впливатиме підвищення рівня міжм'язової координації за рахунок одночасної активації під час м'язового скорочення груп агоністів, синергістів та стабілізаторів.

Отже, запропонований нами механізм моделювання кодових комбінацій із силової підготовки для чоловіків різних вікових груп з урахуванням їхніх фізіологічних процесів адаптації нервово-м'язової системи до відповідного стресового фізичного подразника, є одним зі шляхів розв'язання низки актуальних проблем стосовно процесів удосконалення, корекції та управління тренувальною діяльністю в силовому фітнесі.

Дискусія. Представлені в роботі дані демонструють детальний порівняльний аналіз практичної реалізації провідними науковцями [3; 4; 6; 7; 9; 15] сучасних результатів досліджень, пов'язаних із вивчення адаптаційно-компенсаторних реакцій організму переважно осіб молодого та зрілого віку в умовах силових навантажень різного обсягу й інтенсивності. Саме визначення оптимальних параметрів основних показників навантажень, які в поєднанні з певним комплексом силових вправ вибірково можуть впливати на фізіологічні механізми в роботі нервово-м'язової системи людини, дають змогу досягти виражених змін у процесах коротко- та довготривалої адаптації організму до стресового подразника [5; 8; 16].

Запропонований нами механізм моделювання кодових комбінацій у силовому фітнесі дасть змогу чітко визначити оптимальне співвідношення показників зовнішнього стресового фізичного подразника з урахуванням фізіологічних особливостей процесів адаптації нервово-м'язової системи чоловіків різних вікових груп (підлітків, молоді, представників зрілого й літнього віку) для забезпечення найбільшого ефекту для вибіркового розвитку показників максимальної сили, силової витривалості та статичної сили. У силовому фітнесі, бодібілдингу дослідники детально вивчали особливості адаптаційно-компенсаторних реакцій в умовах використання різних режимів силового навантаження в поєднанні з комплексами силових вправ із вільною вагою обтяження, на тренажерах і навіть вправ із власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки [4; 6; 7; 14]. Однак у подібних дослідженнях переважно брали участь спортсмени юнацького віку (дівчата та хлопці) або жінки обох етапів зрілого віку. При цьому, незважаючи на широкий спектр використання, у представлених вище дослідженнях, фізіологічних і біохімічних методах контролю для оцінки процесів коротко- та довготривалої адаптації в організмі обстеженого контингенту у відповідь на силові навантаження різної інтенсивності, ці науковці не звертали увагу на вікові фізіологічні особливості реакції нервово-м'язової системи на стресовий фізичний подразник залежно від величини його основних показників.

Запропоновані нами кодові комбінації дають змогу в найкоротший термін часу індивідуально для чоловіків кожної з вікових груп, ураховуючи лише вихідний рівень адаптаційних резервів їхнього організму й ступінь резистентності до силових навантажень із мінімальними параметрами обсягу та інтенсивності, розробити модель із силової підготовки, яка за своєю структурою й змістом відповідатиме функціональним можливостям цієї людини та сприятиме прискореному розвитку силових можливостей і, за необхідності – зростанню м'язової маси. Дослідники [4; 6; 14] у своїх роботах, вивчаючи процеси адаптації спортсменів-бодібілдерів і юнаків, які займаються силовим фітнесом, розробили інтегральний метод кількісної оцінки навантажень залежно від умов м'язової діяльності, рівня тренуваності та одночасно застосували кодові комбінації. Так, наприклад, використовуючи в процесі занять силовим фітнесом кодову комбінацію « $R_a=0,71$ », розуміємо, що спортсмени викорис-

товуватимуть режим навантажень із високим рівнем інтенсивності й малим обсягом роботи в умовах анаеробно-алактатного режиму енергозабезпечення та тривалістю м'язової роботи в окремому сеті не більше ніж 30 с. Однак у процесі розробки й кодування різних за обсягом та інтенсивністю режимів навантажень у силовому фітнесі дослідники не враховували вікові фізіологічні особливості процесів адаптації до зовнішнього стресового фізичного подразника.

Отже, розроблений нами механізм моделювання кодових комбінацій у силовому фітнесі та запропонований вид кодування є однією з перших спроб у фітнесі й інших силових видах спорту чітко та, головне, коротко представити структуру й зміст моделі із силової підготовки для вибіркового розвитку відповідних силових можливостей для чоловіків різних вікових груп з урахуванням їхніх фізіологічних особливостей роботи нервово-м'язової системи.

Висновки. Запропонований нами механізм моделювання кодових комбінацій із силової підготовки для чоловіків різних вікових груп з урахуванням їхніх фізіологічних процесів адаптації нервово-м'язової системи до відповідного стресового фізичного подразника є одним зі шляхів розв'язання низки актуальних проблем щодо процесів удосконалення, корекції та управління тренувальною діяльністю в силовому фітнесі.

Розробка інтегральних механізмів моделювання кодових комбінацій із силової підготовки різних вікових груп населення з урахування фізіологічних процесів адаптації в умовах силового фітнесу й запропоновані розробниками кодові комбінації дають змогу в найкоротший термін часу індивідуально для чоловіків кожної з вікових груп, ураховуючи лише вихідний рівень адаптаційних резервів їхнього організму та ступінь резистентності до силових навантажень із мінімальними параметрами обсягу й інтенсивності, розробити модель із силової підготовки, яка за своєю структурою та змістом відповідатиме функціональним можливостям певної людини й сприятиме прискореному розвитку силових можливостей і, за необхідності – зростанню м'язової маси.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується проведення досліджень щодо практичної реалізації експериментальних моделей кодових комбінацій із силової підготовки в процесі занять фітнесом для чоловіків різних вікових груп із метою підвищення адаптаційних резервів їхнього організму й розвитку силових можливостей.

References

- Balachandran, A., Wang, Y., Szabo, F., Watts-Batthey, C., Schoenfeld, B., Zenko, Z., Quiles, N. (2023). Comparison of traditional vs. lighter load strength training on fat-free mass, strength, power and affective responses in middle and older-aged adults: A pilot randomized trial. *Exp Gerontol*, 178, 112–219. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112219>.
- Carvalho, L., Junior, R., Barreira, J., Schoenfeld, B., Orazem, J., Barroso, R. (2022). Muscle hypertrophy and strength gains after resistance training with different volume-matched load: a systematic review and meta-analysis. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 47(4), 357–368. <https://doi.org/10.1139/apnm-2021-0515>
- Chen, C., & Nakagawa, S. (2023) Physical activity for cognitive health promotion: An overview of the underlying neurobiological mechanisms. *Ageing Res. Rev*, 86, 101–868. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.101868>.
- Chernozub, A., Titova, H., Dubachinskiy, O., Bodnar, A., Abramov, K., Minenko, A., Chaban, I. (2018). Integral method of quantitative estimation of load capacity in power fitness depending on the conditions of muscular activity and level of training. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 217–221.
- Chernozub, A., Marionda, I., Potop, V., Syvokhop, E., Khoma, T., Spivak, A., Tvelina, A., Voichun, H., Kovaleva, N. (2022). The character of adaptation changes in bodybuilders in conditions of sequential use of isolation and basic exercises. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (8), 1962–1967.
- Chernozub, A., Manolachi, V., Tsos, A., Potop, V., Korobeynikov, G., Manolachi, V., Sherstiuk, L., Zhao, J., Mihaila, I. (2023). Adaptive changes in bodybuilders in conditions of different energy supply modes and intensity of training load regimes using machine and free weight exercises. *PeerJ*, 11:e14878 <https://doi.org/10.7717/peerj.14878>
- Chernozub, A., Hlukhov, I., Drobot, K., Synytsia, A., Rymyk, R., Pyatnychuk, H., Leshchak, O., Malanyuk, L., Potop, V. (2024). Correlation between load volume and indicators of adaptive body changes in untrained young men participating in fitness. *Journal of Physical Education and Sport*, 24 (2), 321–328. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.02038>
- Dieckelmann, M., González-González, A. I., Banzer, W., Berghold, A., Jeitler, K., Pantel, J., Pregartner, G., Schall, A., Tesky, V. A., Siebenhofer, A. (2023). Effectiveness of exercise interventions to improve long-term outcomes in people living with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Sci. Rep.*, 13, 18074. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44771-7>

9. He, K., Sun, Y., Xiao, S., Zhang, X., Du, Z., Zhang, Y. (2024). Effects of High-Load Bench Press Training with Different Blood Flow Restriction Pressurization Strategies on the Degree of Muscle Activation in the Upper Limbs of Bodybuilders. *Sensors (Basel)*, 24(2), 605. <https://doi.org/10.3390/s24020605>.
10. Latino, F., & Tafuri, F. (2024). Physical Activity and Cognitive Functioning. *Medicina (Kaunas)*, 60(2), 216. <https://doi.org/10.3390/medicina60020216>.
11. Manolachi, V., Chernozub, A., Potop, V., Marionda, I., Titova, H., Sherstiuk, L., Shtefiuk, I. (2022). The effectiveness of using power fitness training loads to increase adaptive reserves of female athletes in hand-to-hand combat. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(5), 319–326.
12. Mitsuya, H., Nakazato, K., Hakkaku, T., Okada, T. (2023). Hip flexion angle affects longitudinal muscle activity of the rectus femoris in leg extension exercise. *Eur J Appl Physiol*, <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05156-w>.
13. Noteboom, L., Nijs, A., Beek, P., Helm, F., Hoozemans, M. (2023). A Muscle Load Feedback Application for Strength Training: A Proof-of-Concept Study. *Sports (Basel)*, 11(9), 170. <https://doi.org/10.3390/sports11090170>.
14. Potop, V., Manolachi, V., Chernozub, A., Kozin, V., Syvokhop, E., Spivak, A., Sharodi, V., & Jie, Z. (2023). Changes in circumference sizes of bodybuilders using machine and free weight exercises in combination with different load regimes. *Health, Sport, Rehabilitation*, 9(2), 74–85. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.02.06>.
15. Rukstela, A., Lafontant, K., Helms, E., Escalante, G., Phillips, K., Campbell, B. (2023). Bodybuilding Coaching Strategies Meet Evidence-Based Recommendations: A Qualitative Approach. *J Funct Morphol Kinesiol*, 8(2), 84. doi: 10.3390/jfmk8020084.
16. Schoenfeld, B., Ogborn, D., Piñero, A., Burke, R., Coleman, M., Rolnick, N. (2023). Fiber-Type-Specific Hypertrophy with the Use of Low-Load Blood Flow Restriction Resistance Training: A Systematic Review. *J Funct Morphol Kinesiol*, 8(2), 51. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020051>.
17. Shirai, T., Uemichi, K., Takemasa, T. (2023). Effects of the order of endurance and high-intensity interval exercise in combined training on mouse skeletal muscle metabolism. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 325(5), R593–R603. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00077.2023>.
18. Yamasaki, T. (2023). Preventive Strategies for Cognitive Decline and Dementia: Benefits of Aerobic Physical Activity, Especially Open-Skill Exercise. *Brain Sci*, 13, 521. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030521>.

Стаття надійшла до редакції 18.02.2024 р.

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ ІЗ РІЗНИМ СТАНОМ БІОМЕХАНІКИ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ

Валентина Романюк¹, Алла Альошина²

¹Академія рекреаційних технологій і права, м. Луцьк, Україна;

²Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна, aloskina.alla@vnu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-25-32>

Анотації

Актуальність. Виклики сьогодення потребують подальшого вдосконалення технологій корекції рухової активності офісних працівників шляхом застосування широкого спектра засобів оздоровчого фітнесу, які на сучасному етапі набувають усе більшої популярності. **Мета** роботи – визначити ефективність упровадження програми корекційно-профілактичних заходів для чоловіків 36–45 років, які працюють в офісах за комп'ютером. **Методи досліджень** – порівняльний аналіз кутових характеристик біогеометричного профілю постави чоловіків та показників їх фізичної підготовленості до й після дослідження. **Результати** проведеного дослідження довели ефективність корекційно-профілактичних занять з огляду на позитивний вплив на показники гоніометрії тіла та фізичної підготовленості чоловіків другого періоду зрілого віку з круглою спиною. Так, у чоловіків 36–45 років статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) збільшився кут нахилу голови (α_1) – на 10,5 %, також зафіксовано статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) збільшення кута зору (α_2) – на 1,60 %, а кут нахилу тулуба (α_3) статистично значуще ($T=1,5$; $Z=3,439$; $p=0,0006$) зменшився – на 20,0 %. Зафіксовано, що статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) збільшення показника сили верхніх кінцівок на 40 %, статистично значуще ($T=0$; $Z=3,296$; $p=0,00104$) зростання показника швидкісно-силових здібностей на 66,67 %, статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) збільшення показника гнучкості на 62,5 %, а показник сили плечового пояса статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) зріс лише на 7,55 %. **Висновок.** За результатами порівняльного аналізу з'ясувалося, що в обох підгрупах чоловіків кут α_1 та кут α_2 статистично значуще ($p<0,05$) збільшилися, а кут α_3 статистично значуще ($p<0,05$) зменшився, при цьому в чоловіків 36–40 років простежено стрімкіше зростання кута α_1 й кута α_2 . Порівняльний аналіз показників фізичної підготовленості до та після дослідження дав підставу констатувати статистично значуще ($p<0,05$) їх покращення як у чоловіків 36–40, так і в чоловіків 41–45 років. Отже, проведене дослідження підтвердило ефективність запропонованої нами програми.

Ключові слова: чоловіки зрілого віку, біомеханіка опорно-рухового апарату, корекційно-профілактичні заходи, порушення постави, оздоровчий фітнес.

Valentyna Romaniuk, Alla Aloskina. The Effectiveness of Implementing a Program of Corrective and Preventive Measures for Office Workers with Different Conditions of Biomechanics of the Musculoskeletal System. Topicality. Today current challenges require further improvement of technologies for correcting the motor activity of office workers through the use of a wide range of health-improving fitness programs, which are gaining more and more popularity. The research aim is to determine the effectiveness of implementing a corrective and preventive action program for male office workers aged 36-45. **The research results** proved the effectiveness of corrective and preventive training in terms of the positive impact on indicators of body goniometry and physical preparedness of men in the second period of maturity with kyphosis (roundback). Thus, the head-tilt angle (α_1) of men aged 36-45 increased statistically significantly ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) by 10,5%, the visual angle (α_2) increased statistically significant ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) by 1,60%, and the trunk inclination angle (α_3) decreased statistically significantly ($T=1,5$; $Z=3,439$; $p=0,0006$) by 20,0%. It was recorded that the upper limb strength increased statistically significant ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) by 40%, the speed and power indices increased statistically significant ($T=0$; $Z=3,296$; $p=0,00104$) by 66,67%, the flexibility index increased statistically significant ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) by 62,5%, and the shoulder girdle strength index increased statistically significant ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) by only 7,55%. **Findings.** According to the results of the comparative analysis, it was found that the angle α_1 and the angle α_2 at both subgroups of men increased statistically significantly ($p<0,05$), and angle α_3 decreased statistically significantly ($p<0,05$), while the angle α_1 and the angle α_2 at men 36-40 years, increased more rapidly. The comparative analysis of physical preparedness indicators before and after the study made it possible to state a statistically significant ($p<0,05$) improvement for men 36-40 and 41-45 years old. Thus, the conducted research confirmed the effectiveness of the author's training program

fitness indicators before and after the study made it possible to state a statistically significant ($p < 0,05$) improvement in both men 36–40 and men 41–45 years old. Thus, the conducted research confirmed the effectiveness of our proposed program.

Key words: men of mature age, biomechanics of the musculoskeletal system, corrective and preventive measures, office workers, physical fitness, posture disorders, health-improving fitness.

Постановка проблеми. Реалії сьогодення засвідчують погіршення фізичного стану та працездатності осіб зрілого віку. Особливо це стосується офісних працівників, які протягом робочого дня працюють за комп'ютером [1; 4; 7]. Водночас зміни, які відбуваються в суспільстві, вимагають пошуку нових підходів до розв'язання актуальних проблем у різних сферах життєдіяльності.

Зв'язок роботи з науковими темами. Роботу виконано згідно з Планом науково-дослідної роботи Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки на 2018–2023 рр. за темою «Сучасні технології формування та збереження здоров'я різних груп населення засобами оздоровчої рухової активності», номер державної реєстрації 0118U004196.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел [1; 4; 7; 11] засвідчує, що тривале перебування в статичній позі спричиняє негативні зміни в стані опорно-рухового апарату людини. Дослідження окресленої проблеми відбувалось у різних напрямках.

Зокрема, численні фахівці [4; 5; 6; 7] займалися вивченням різноманітних підходів до побудови технологій корекції фізичного стану осіб зрілого віку.

Значну увагу дослідники [1; 4; 7; 11] зосереджували на вивченні стану опорно-рухового апарату людини, зокрема й стану біогеометричного профілю її постави як передумови програмування корекційно-профілактичних та фізкультурно-оздоровчих занять.

Водночас чимало фахівців досліджували структуру й зміст програм корекції фізичного стану, а також різноманітні засоби оздоровчого фітнесу [2; 3; 4; 7; 10].

Проте виклики сьогодення потребують подальшого вдосконалення технологій корекції рухової активності офісних працівників шляхом застосування широкого спектра засобів оздоровчого фітнесу, які на сучасному етапі набувають усе більшої популярності.

Мета дослідження – визначити ефективність упровадження програми корекційно-профілактичних заходів для чоловіків 36–45 років, які працюють в офісах за комп'ютером.

Організація та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 16 офісних працівників, які мали таке порушення постави, як кругла спина [1; 5]. У процесі досліджень чоловіків розділено на дві вікові групи 36–40 років (вісім осіб) та 41–45 років (вісім осіб).

Для визначення ефективності запропонованої програми виконувався порівняльний аналіз кутових характеристик біогеометричного профілю постави чоловіків і показників їх фізичної підготовленості до й після дослідження. Оскільки вибірки чоловіків мали невеликий обсяг, то з цією метою застосовували непараметричний Т-критерій Вілкоксона, а для описової статистики – структурні середні – статистичні показники, що описують розподіл даних, розбиваючи їх на групи, а саме медіана Me та 25 і 75 квартилі [8, 9].

У ході перевірки динаміки досліджуваних показників під дією запропонованої програми визначали відносний приріст, який показує, на скільки відсотків змінилася медіана показників після дослідження, у порівнянні з медіаною до дослідження [8; 9; 11].

Виклад основного матеріалу дослідження. Ураховуючи негативні моменти, які впливають на чоловіків, що працюють в офісах, ми розробили програму корекційно-профілактичних заходів для офісних працівників із різним станом біомеханіки опорно-рухового апарату. Реалізація програми відбувалася протягом шести місяців [2; 3].

Динаміка кутових характеристик чоловіків 36–45 років під впливом запропонованої програми. Попередній аналіз засвідчив, що не всі кутові характеристики досліджуваних підпорядковуються нормальному закону розподілу [1]. Тому в ході аналізу застосовувалися непараметричні критерії. У результаті аналізу визначено структурні середні кутових характеристик досліджуваного контингенту.

Вивчення динаміки кутових характеристик чоловіків 36–45 років дало змогу визначити, що після дослідження найбільше в них змінився кут α_3 : зафіксована градусна міра кута статистично значуще ($T=1,5$; $Z=3,439$; $p=0,0006$). Абсолютне зменшення становило 0,6 градуса, а відносне – 20,0 %. При цьому кут α_1 статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) збільшився на 10,5 % – із 25,25 (24,75; 25,65) до 27,9 (27,85; 28,75) градуса. Так само й щодо кута α_2 : після дослідження зафіксовано

статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) його збільшення на 1,60 %, а саме із 87,60 (86,85; 88,45) до 89,0 (88,70; 89,20) градуса (рис. 1).

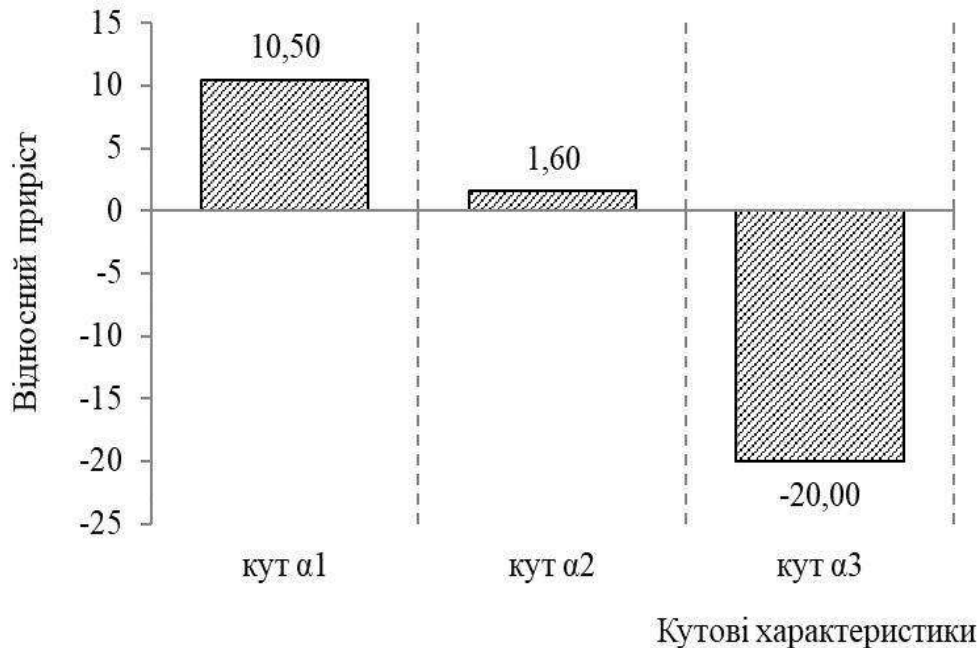


Рис. 1. Відносний приріст кутових характеристик чоловіків 36–45 років під впливом запропонованої програми

За результатами порівняльного аналізу з'ясувалося, що в обох підгрупах чоловіків кут α_1 та кут α_2 статистично значуще ($p<0,05$) збільшилися, а кут α_3 статистично значуще ($p<0,05$) зменшився (табл.1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз кутових характеристик чоловіків 36–45 років залежно від етапу дослідження

Показник	Структурні середні						T	Z	p
	до дослідження			після дослідження					
	Me	25 %	75 %	Me	25 %	75 %			
чоловіки 36–40 років									
Кут α_1	25,50	24,60	26,15	28,75	28,40	28,90	0	2,521	0,012
Кут α_2	86,85	86,45	87,30	88,70	88,60	89,00	0	2,521	0,012
Кут α_3	3,15	2,95	3,20	2,65	2,55	2,70	1,5	2,310	0,021
чоловіки 41–45 років									
Кут α_1	24,90	24,75	25,25	27,85	27,75	27,90	0	2,521	0,012
Кут α_2	88,45	88,00	88,55	89,20	89,00	89,25	0	2,521	0,012
Кут α_3	2,79	2,65	3,05	2,20	2,15	2,30	0	2,521	0,012

У чоловіків 36–40 років максимальні зміни спостерігалися за кутом α_3 , відносний від'ємний приріст якого становив 15,87 %, що в абсолютному вираженні становило 0,59 градуса. Водночас найменший приріст (2,13 %) зафіксовано щодо кута α_2 (рис. 2).

Стосовно чоловіків 41–45 років, то в них збереглася побідна тенденція: найбільше змінився кут α_3 : відносний приріст виявився ще більшим за модулем, ніж у чоловіків 36–40 років і становив 21,15 %. Утім, можна помітити, що кути α_1 і α_2 у них зросли меншою мірою в порівнянні з чоловіками 36–40 років (рис. 3).

Динаміка показників фізичної підготовленості чоловіків 36–45 років під впливом запропонованої програми. Дослідження показало, що в чоловіків 36–45 років після дослідження суттєво зросли показники фізичної підготовленості. Зокрема, динаміка оцінки «Підтягування, разів» серед досліджу-

ваного контингенту засвідчила статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) збільшення показника з 5,0 (4,0; 5,5) до 7,0 (6,0; 7,5) раза.

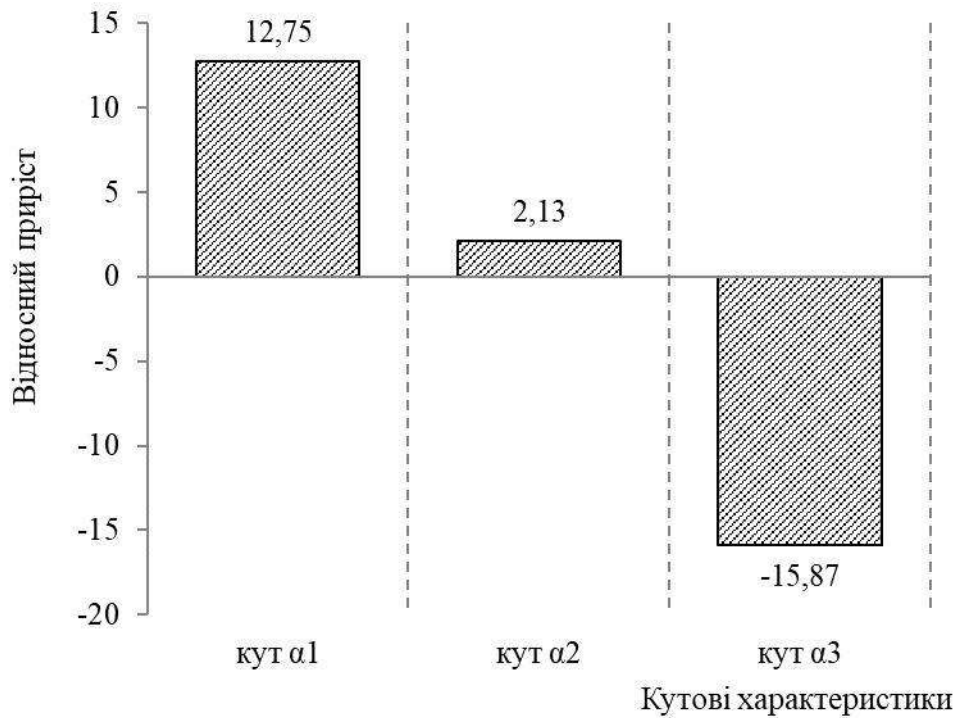


Рис. 2. Відносний приріст кутових характеристик чоловіків 36–40 років під впливом запропонованої програми

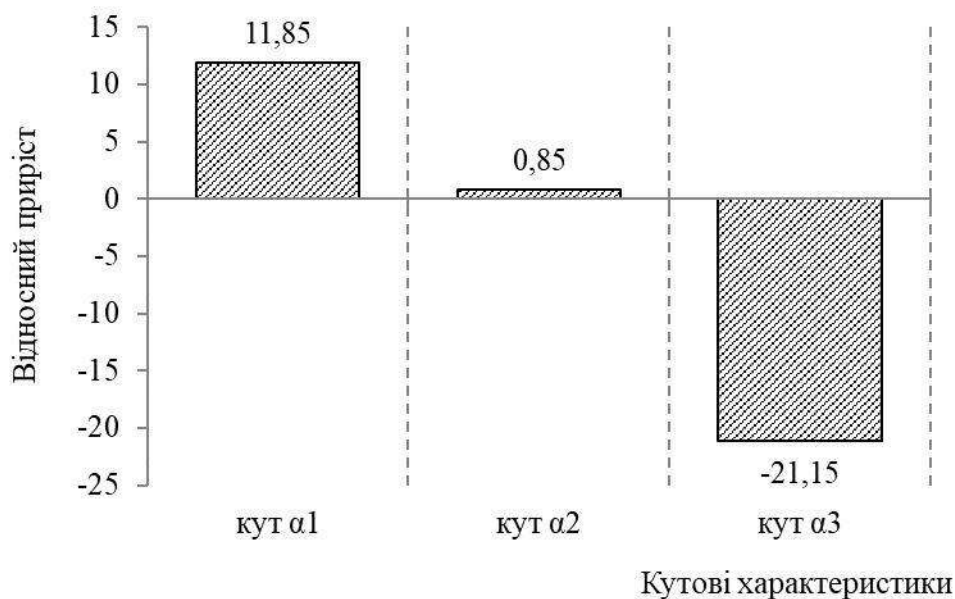


Рис. 3. Відносний приріст кутових характеристик чоловіків 41–45 років під впливом запропонованої програми

Оскільки тести для оцінки швидкісно-силових здібностей відрізняються залежно від віку чоловіків, оцінка зазначених здібностей здійснювалася на основі оцінювання результатів виконання ними тестів.

Динаміка оцінки швидкісно-силових здібностей чоловіків 36–45 років під впливом запропонованої програми засвідчує, що після дослідження оцінка показника статистично значуще ($T=0$; $Z=3,296$; $p=0,00104$) підвищилася. Медіана оцінки зросла з 3,0 (3,0; 4,0) до 5,0 (4,0; 5,0) балів.

Аналіз динаміки показника «Нахил тулуба, см» у чоловіків 36–45 років під впливом запропонованої програми засвідчив, що результати тесту після дослідження також статистично значуще зросли ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) із 4,0 (3,0; 5,0) до 6,5 (6,0; 7,5) см.

Результати виконання тесту «Піднімання тулуба в сід, 30 с, разів» в учасників дослідження під час повторного обстеження також виявилися статистично значуще ($T=0$; $Z=3,516$; $p=0,0004$) кращими. Структурні середні показника зросли з 26,5 (22,0; 29,5) до 28,5 (26,0; 32,0) раза.

Виявлено, що максимальний приріст фізичної підготовленості чоловіків 36–45 років простежували за швидкісно-силовими здібностями та гнучкістю (рис. 4).

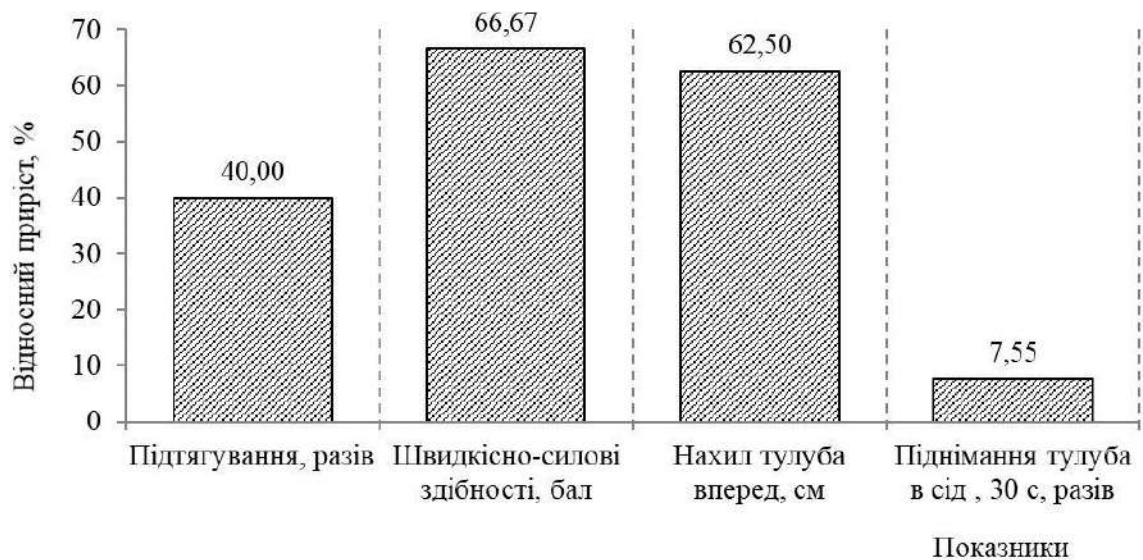


Рис. 4. Відносний приріст показників фізичної підготовленості чоловіків 36–45 років під впливом запропонованої програми

У подальшому ми ґрунтовно дослідили особливості динаміки показників фізичної підготовленості чоловіків під впливом запропонованої програми залежно від вікової категорії.

Порівняльний аналіз показників фізичної підготовленості чоловіків 36–45 років до й після дослідження дав змогу констатувати статистично значуще ($p<0,05$) їх покращення як у чоловіків 36–40, так і в чоловіків 41–45 років (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльний аналіз показників фізичної підготовленості чоловіків 36–45 років залежно від етапу дослідження

Показник	Структурні середні						T	Z	p
	до дослідження			після дослідження					
	Me	25 %	75 %	Me	25 %	75 %			
чоловіки 36–40 років									
Підтягування, разів	5,00	4,50	6,00	7,50	6,50	8,50	0	2,521	0,012
Швидкісно-силові здібності	211,50	209,00	213,00	218,00	215,00	220,50	0	2,521	0,012
Нахил уперед, см	5,00	4,50	6,00	7,50	6,00	8,00	0	2,521	0,012
Підйом тулуба в сід, 30 с, разів	22,00	20,50	22,00	26,00	25,50	26,50	0	2,521	0,012
чоловіки 41–45 років									
Підтягування, разів	4,00	4,00	5,00	6,50	5,50	7,00	0	2,521	0,012
Швидкісно-силові здібності	22,00	20,50	24,50	26,50	25,50	27,00	0	2,521	0,012
Нахил уперед, см	3,00	3,00	4,00	6,00	5,00	7,00	0	2,521	0,012
Підйом тулуба в сід, 30 с, разів	29,50	28,00	30,50	32,00	31,50	33,00	0	2,521	0,012

Установлено, що максимальні відносні прирости показників фізичної підготовленості чоловіків 36–40 років під впливом запропонованої програми, які становили по 50 %, спостерігали за показником «Підтягування, разів» та «Нахил тулуба, см». Водночас найменший відносний приріст у 3,07 % зафіксовано за швидкісно-силовими здібностями. Вочевидь, програма більшою мірою сприяла зростанню абсолютної сили плечового пояса й верхніх кінцівок та гнучкості чоловіків цієї вікової категорії (рис. 5).

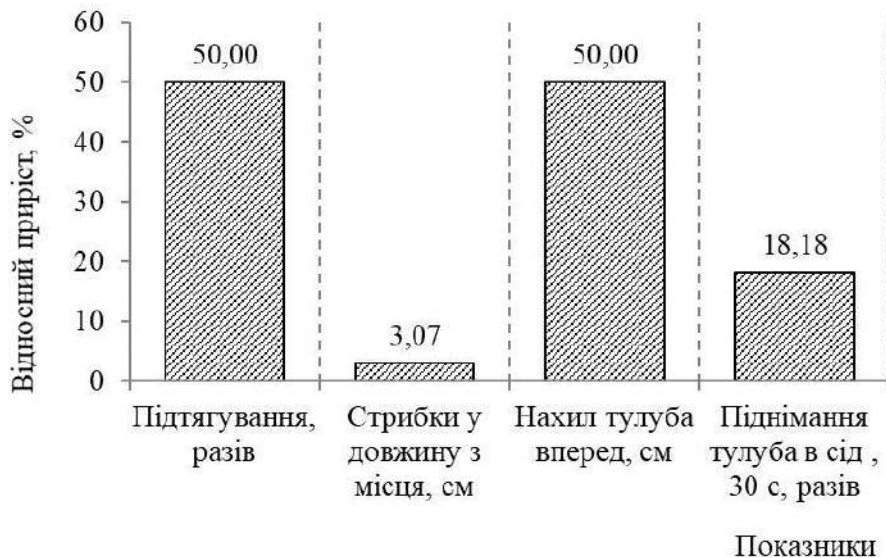


Рис. 5. Відносний приріст показників фізичної підготовленості чоловіків 36–40 років під впливом запропонованої програми

Так само й у чоловіків 41–45 років: максимально запропонована програма подіяла на їх гнучкість (відносний приріст становив 100 %) і на абсолютну силу плечового пояса й верхніх кінцівок (відносний приріст становив 62,5 %) (рис. 6).

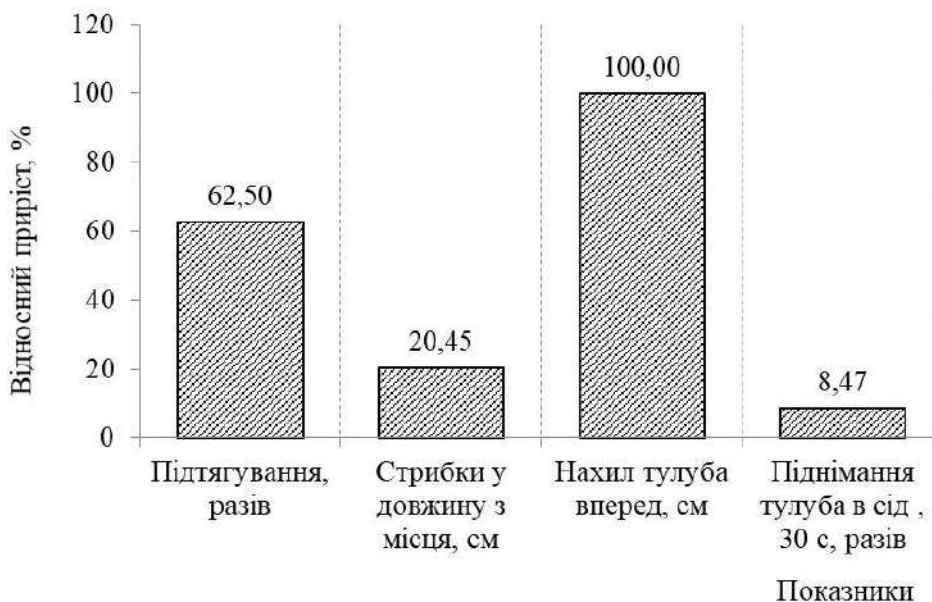


Рис. 6. Відносний приріст показників фізичної підготовленості чоловіків 41–45 років під впливом запропонованої програми

Крім того, відносний приріст швидкісно-силових здібностей становив 20,45 %, що помітно переважає відносний приріст цих здібностей у чоловіків 36–40 років. Отже, запропонована програма виявилася більш ефективною для вдосконалення таких показників фізичної підготовленості, як

гнучкість, абсолютна сила плечового пояса й верхніх кінцівок та швидко-силових здібностей. Натомість програма виявилася більш дієвою для вдосконалення абсолютної сили м'язів спини та черевного преса чоловіків 36–40 років у порівнянні з чоловіками 41–45 років, на що вказує більший відносний приріст їх показника на 9,71 % (18,18 проти 8,47 %).

Дискусія. Про актуальність проблеми усвідомлення феномену біомеханіки опорно-рухового апарату людини свідчать:

- ◆ у кінці ХХ і початку ХХІ ст. особливо гостро постало питання про зростаючу тенденцію порушень просторової організації тіла людини, зокрема зниження рівня стану біогеометричного профілю постави [1; 6; 7];

- ◆ підвищення цінності людської індивідуальності в сучасному світі й загострене сприйняття всього, що пов'язано з особистісним самовираженням (а біогеометричний профіль постави є однією з характеристик цієї індивідуальності) [11];

- ◆ формування просторової організації тіла в умовах сучасної цивілізації як однієї з характеристик фізичного здоров'я – символічної цінності [6];

- ◆ підвищена значущість в умовах сучасного суспільства питань іміджу як уміння презентувати себе соціуму в належному стані просторової організації тіла чоловіків [2; 3].

З огляду на вищевикладене та загалом теоретичну, практичну й соціальну значущість для зміцнення здоров'я осіб зрілого віку розроблення програми корекційно-профілактичних заходів для чоловіків 36–45 років, які працюють в офісах за комп'ютером, для підвищення його здоров'язберігальної спрямованості є своєчасним й актуальним. Проведений педагогічний експеримент підтвердив ефективність авторської програми.

Висновок. За результатами порівняльного аналізу з'ясувалося, що в обох підгрупах чоловіків кут α_1 та кут α_2 статистично значуще ($p < 0,05$) збільшилися, а кут α_3 статистично значуще ($p < 0,05$) зменшився. При цьому в чоловіків 36–40 років відбулося більш стрімке зростання кутів α_1 та α_2 . Порівняльний аналіз показників фізичної підготовленості до й після дослідження дав змогу констатувати статистично значуще ($p < 0,05$) їх покращення як у чоловіків 36–40, так і в чоловіків 41–45 років. Отже, проведене дослідження підтвердило ефективність запропонованої нами програми.

Перспектива подальших досліджень полягає в розробці технології корекції сколіотичної постави чоловіків другого періоду зрілого віку з використанням засобів оздоровчого фітнесу.

Джерела та література

1. Альошина А., Романюк В., Петрович В. Стан біомеханіки опорно-рухового апарату чоловіків зрілого віку як передумова програмування корекційно-профілактичних та фізкультурно-оздоровчих занять. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 14 (33). С. 29–38. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-29-38](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-29-38).
2. Альошина Алла, Романюк Валентина, Петрович Вікторія. Корекційно-профілактичні заходи для офісних працівників із функціональними порушеннями опорно-рухового апарату. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2023. № 3(63). С. 19–26. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-03-19-26>
3. Альошина Алла, Романюк Валентина, Петрович Вікторія. Структура та зміст програми корекційно-профілактичних заходів для офісних працівників з різним станом біомеханіки опорно-рухового апарату. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2023. № 4(64). С. 79–85. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-04-79-85>
4. Апайчев А. В. Корекція фізичного стану чоловіків другого зрілого віку в процесі занять оздоровчим фітнесом: [дисертація]. Київ: НУФВСУ, 2016. 232 с.
5. Асаулюк І., Альошина А., Романюк В. [та ін.]. Сучасні підходи до програмування занять оздоровчим фітнесом для осіб зрілого віку. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. праць*. Вінниця, 2023. № 15(34). С. 7–17. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15\(34\)-7-17](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15(34)-7-17)
6. Корекція тілобудови людини в процесі занять фізичними вправами: теоретичні та практичні аспекти: кол. моногр. / за наук. ред. А. І. Альошиної, І. П. Випасняка, В. О. Кашуби. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 536 с.
7. Руденко Ю. В. Корекція порушень стану біогеометричного профілю постави чоловіків зрілого віку в процесі занять оздоровчим фітнесом: [дисертація]. Київ: НУФВСУ, 2021. 254 с.
8. Byshevets, N., Iakovenko, O., Stepanenko, O., Serhiyenko, K., Yukhno, Y., Goncharova, N., Blazhko, M., Kolchyn, H., Andriyenko, N., Chyzhevska, N. & Blystiv, T. Formation of the Knowledge and Skills to Apply Non-Parametric Methods of Data Analysis in Future Specialists of Physical Education and Sports. *Sport Mont*. 2021. 19 (S.i.2). P. 171–175. <https://doi.org/10.26773/smj.210929>.

9. Byshevets N., Denysova L., Shynkaruk O., Serhiyenko K., Usychenko V., Stepanenko O., Iryna S. Using the methods of mathematical statistics in sports and educational research of masters in physical education and sport. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2019. 19. P. 1030–4. <https://efsupit.ro/index.php/archive?id=101>
10. Kashuba, V., Rudenko, Y., Khabynets, T., Nosova, N. Use of correctional technologies in the process of health-recreational fitness training by men with impaired biogeometric profile of posture. *Pedagogy and Psychology of Sport*. 2020. № 6 (4). P. 45–55. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/-PPS.2020.06.04.005>.
11. Kashuba, V., Khmel'nitska, I., Andrieieva O., et al. Biogeometric Profile of the Posture as a Factor of Men's Functional Assessment of Movements in the Early Middle Age. *Sport Mont*. 2021. № 19 (2). P. 35–9.

References

1. Aloshyna, A., Romaniuk, V., Petrovych, V. (2022). Stan biomechaniky oporno-rukhovoho aparatu cholovikiv zriloho viku yak peredumova prohramuvannia korektsiino-profilaktychnykh ta fizkulturno-ozdorovchykh zaniat. *Physical Culture Sports and Health of the Nation*, 14 (33), 29–38. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-29-38](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-29-38) (in Ukrainian).
2. Aloshyna, Alla, Romaniuk, Valentyna, Petrovych, Viktoriya. Corrective and Preventive Measures for Office Workers with Functional Disorders of the Musculoskeletal System (2023). *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 3(63), 19–26. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-03-19-26> (in Ukrainian).
3. Aloshyna, Alla, Romaniuk, Valentyna, Petrovych, Viktoriya (2023). The structure and content of the program of corrective and preventive measures for office workers with different conditions of the biomechanics of the musculoskeletal system. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 4(64), 79–85. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-04-79-85> (in Ukrainian).
4. Apaychev, A. V. (2016). Correction of the physical condition of men of the second mature age in the process of health fitness classes: [dissertation]. Kyiv: NUFVUSU, 232 p. (in Ukrainian).
5. Asauliuk, I., Aloshyna, A., Romaniuk, V., Petrovych, V., Bychuk, O. (2023). Suchasni pidkhody do prohramuvannia zaniat ozdorovchym fitnessom dlia osib zriloho viku. *Physical Culture Sports and Health of the Nation*, 15(34), 7–17. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15\(34\)-7-17](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15(34)-7-17) (in Ukrainian).
6. Correction of the body and people in the process of taking physical rights: theoretical and practical aspects: col. monograph. / for sciences. ed. A. I. Alohinoi, I. P. Vipasnyak, V. O. Kashubi (2022). Lutsk: Vezha-Druk, 536 p. (in Ukrainian).
7. Rudenko, Yu. V. (2021). Correction of damage to become a biogeometric profile, put people in a mature age in the process of taking up health fitness [dissertation]. Kyiv: NUFVUSU, 254 p. (in Ukrainian).
8. Byshevets, N., Iakovenko, O., Stepanenko, O., Serhiyenko, K., Yukhno, Y., Goncharova, N., Blazhko, M., Kolchyn, H., Andriyenko, N., Chyzhevska, N. & Blystiv, T. (2021). Formation of the Knowledge and Skills to Apply Non-Parametric Methods of Data Analysis in Future Specialists of Physical Education and Sports. *Sport Mont*, 19 (S.i.2), 171–175. <https://doi.org/10.26773/smj.210929> (in English).
9. Byshevets, N., Denysova, L., Shynkaruk, O., Serhiyenko, K., Usychenko, V., Stepanenko, O., Iryna, S. (2019). Using the methods of mathematical statistics in sports and educational research of masters in physical education and. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 19, 1030–4. <https://efsupit.ro/index.php/archive?id=101> (in English).
10. Kashuba, V., Rudenko, Y., Khabynets, T., Nosova, N. (2020). Use of correctional technologies in the process of health-recreational fitness training by men with impaired biogeometric profile of posture. *Pedagogy and Psychology of Sport*, 6 (4), 45–55. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/-PPS.2020.06.04.005> (in English).
11. Kashuba, V., Khmel'nitska, I., Andrieieva O., et al. (2021). Biogeometric Profile of the Posture as a Factor of Men's Functional Assessment of Movements in the Early Middle Age. *Sport Mont*, 19 (2), 35–9 (in English).

Стаття надійшла до редакції 11.02.2024 р.

ПОВІТРЯНА АКРОБАТИКА ТА ПІЛОННИЙ СПОРТ ЯК ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ГНУЧКОСТІ Й СИЛОВОЇ ВИТРИВАЛОСТІ

Наталія Сороколіт¹, Тамара Драч¹

¹ Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів, Україна, sorokolit21@gmail.com; drach.tamara@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-33-39>

Анотація

Актуальність теми дослідження. Сучасний етап розвитку шкільного фізичного виховання характеризується оновленням змісту, постійним пошуком ефективних засобів для розвитку фізичних якостей та запровадженням нововведень в уроки фізичної культури й у позанавчальний час. Одними з нововведень є повітряна акробатика та пілонний спорт, які стають досить популярними видами рухової активності й впливають на формування інтересу дівчат до занять фізичними вправами, розвитку фізичних якостей. **Мета та методи дослідження** – експериментально перевірити вплив комплексної програми фізичної та технічної підготовки з повітряної акробатики й пілонного спорту на розвиток гнучкості та силової витривалості. У роботі застосовано аналіз й узагальнення літературних джерел, педагогічний експеримент, методи математичної статистики. **Результати:** встановлено, що показники гнучкості під час виконання вправ «Міст» поліпшилися з $45,07 \pm 5,42$ см до $37,13 \pm 3,79$ см; «Повздовжнього шпагату правою» – від $-2,53 \pm 2,31$ см до $4,33 \pm 1,03$ см; «Повздовжнього шпагату лівою» – від $-4,7 \pm 1,47$ см до $4,47 \pm 1,17$ см; «Поперекового шпагату» – від $-5,6 \pm 1,83$ см до $-2,73 \pm 1,39$ см. Статистично значуща різниця – за $p < 0,05$. Подібну ситуацію виявлено також у розвитку силової витривалості. Показники ЕГ статистично істотно відрізняються від показників КГ. Під час виконання вправи «Згинання та розгинання рук в упорі на колінах» середні показники ЕГ поліпшилися з $21,93 \pm 1,2$ рази до $33,13 \pm 1,14$ рази; час утримання положення тіла в упорі лежачи змінився з $125,33 \pm 11,66$ с до $288,0 \pm 18,18$ с (за $p < 0,05$). **Висновки.** Установлено, що комплексна програма фізичної й технічної підготовки засобами повітряної акробатики та пілонного спорту, яка містить вправи загальної й спеціальної підготовки в поєднанні із засобами технічної підготовки, є більш ефективною та позитивно впливає на розвиток гнучкості й силової витривалості, оскільки показники цих фізичних якостей у дівчат ЕГ статистично істотно поліпшилися в порівнянні з показниками КГ за всіма досліджуваними параметрами.

Ключові слова: учні, повітряна акробатика, пілонний спорт, комплексна програма, гнучкість, силова витривалість.

Nataliia Sorokolit. Tamara Drach. Aerial Acrobatics and Pole Sports as Means of Developing Flexibility and Strength Endurance. Topicality. Current stage of Physical Education (PE) development at schools is characterized by the need to update content, constant search for effective methods for developing physical qualities, and the integration of innovations into PE classes and extracurricular activities. One such innovation is aerial acrobatics and pole sports, which have gained popularity as forms of motor activity influencing students' interest in physical exercises and the development of physical qualities. **The purpose and methods of the research** were experimentally assess the impact of a comprehensive physical and technical training program in aerial acrobatics and pole sports on flexibility and strength endurance development. The study employed analysis and synthesis of literature, pedagogical experimentation, and methods of mathematical statistics. **The results** revealed improvements in flexibility indicators during the Bridge exercise. They have changed from 45.07 ± 5.42 cm to 37.13 ± 3.79 cm. During the Longitudinal twine by the right leg exercise, the flexibility indicators have changed from -2.53 ± 2.31 cm to 4.33 ± 1.03 cm; during the Longitudinal twine exercise by the left leg – from -4.7 ± 1.47 cm to 4.47 ± 1.17 cm; and during the Cross split exercise – from -5.6 ± 1.83 cm to -2.73 ± 1.39 cm. A statistically significant difference was observed at $p < 0.05$. Similar improvements have been found in strength endurance development, with statistically significant differences between experimental group (EG) and control group (CG) indicators. For instance, during the Bending and extending hands in a supine position exercise, EG indicators improved from 21.93 ± 1.2 times to 33.13 ± 1.14 , and the time of maintaining body position in the supine position changed from 125.33 ± 11.66 s to 288.0 ± 18.18 s ($p < 0.05$). **In conclusion**, it has been established that a comprehensive program of physical and technical training incorporating aerial acrobatics and pole sports, which includes general and specialized exercises along with technical training, is more effective and positively affects the development of flexibility and strength endurance. This is evidenced by the statistically significant improvement in these physical qualities among the female experimental group (EG) compared to the control group (CG) across all studied parameters.

Key words: students, aerial acrobatics, pole sports, comprehensive program, flexibility, strength endurance.

Вступ. Із запровадженням освітньої реформи «Нова українська школа» в практику закладів загальної середньої освіти, учителі фізичної культури здійснюють пошук інноваційних підходів для розвитку фізичних якостей. Одним з інноваційних засобів на сьогодні є повітряна акробатика та пілонний спорт, оскільки виконання композицій на повітряних полотнах і пілоні вимагає високого рівня розвитку гнучкості та силової витривалості.

Українські й закордонні вчені систематично здійснювали пошук ефективних засобів для розвитку фізичних якостей учнів початкової школи за допомогою рухливих ігор [6; 7; 11; 15; 18], засобами спортивних ігор – футболу [2; 13], мінібаскетболу [5] та баскетболу [12], настільного тенісу [9], роликів ковзанів [10, 17], хатха-йоги [1], хореографії, ритміки [3; 4; 14] й фітнес-програм [16; 21]. Окрім того, науковці забезпечували системний підхід до фізичного виховання в початкових класах [8] та досліджували його взаємозв'язок із руховою активністю, розвитком фізичних якостей і здоров'ям [8; 17; 19; 20]. Незважаючи на широку палітру застосування засобів фізичного виховання в початкових класах, ми не виявили наукових досліджень, які би доводили чи спростовували ефективність застосування засобів повітряної акробатики та пілонного спорту, що дало змогу сформулювати мету дослідження.

Мета роботи – експериментально перевірити вплив комплексної програми фізичної та технічної підготовки з повітряної акробатики й пілонного спорту на розвиток гнучкості та силової витривалості.

Матеріали й методи дослідження – аналіз та узагальнення літературних джерел, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Учасниками дослідження були дівчата початкових класів, які займаються повітряною акробатикою й пілонним спортом у Львівській студії «Школа повітряної акробатики “Шоколад”» і студії танцю та спорту «RedMoon» упродовж чотирьох років від – 6 до 10. Загалом до педагогічного експерименту залучено 30 учасниць основної медичної групи. Батьки представників експерименту дали згоду на участь дітей у дослідженні. *Організація дослідження.* Дослідження проводили на базах двох Львівських позашкільних студій «Школа повітряної акробатики “Шоколад”» (ЕГ, у кількості 15 осіб) і «RedMoon» (КГ, у кількості 15 осіб). ЕГ працювала за експериментальною комплексною програмою фізичної й технічної підготовки засобами повітряної акробатики та пілонного спорту. Зміст експериментальної програми розподілено за двома напрямками підготовки – фізичної й технічної. До напрямку фізичної підготовки внесено вправи загальної та спеціальної фізичної підготовки для розвитку фізичних якостей, які ми здійснювали впродовж кожного заняття в підготовчій частині: вправи для розвитку гнучкості, сили, координації й витривалості. До спеціальної фізичної підготовки включено акробатичні вправи, що сприяють розвитку гнучкості та силової витривалості: міст, перекиди, переكاتи, перевороти вперед, назад, боком, а також засоби фітнес-програм: фітнес-гімнастики, класичної аеробіки з м'ячем, фітбол-аеробіки, ігрового стретчингу, звіроаеробіки, степ-аеробіки, чирлідінгу й дитячого пілатесу. Напрямок технічної підготовки містив чотири рівні складності (підготовчий, базовий, основний і поглиблений) виконання технічних елементів. У ньому запропоновано вправи на спортивних приладах та хореографічні вправи. Заняття повітряними полотнами проводилися двічі на тиждень, один раз на тиждень – класичною хореографією. На повітряну акробатику відводиться 104 години. Класична хореографія розрахована на 52 години, по 13 – на кожний рівень підготовки. Це такі вправи, як виси на полотнах та пілоні, крутки, зриви, а також вправи хореографічної підготовки: екзерсис біля опори; екзерсис посеред залу, алегро, адажіо. Загалом, це 156 годин упродовж року. КГ здійснювала підготовку за програмою, що затверджена адміністрацією студії танцю та спорту «RedMoon». Програма КГ здебільшого передбачала вправи для технічної підготовки дівчат, які займаються повітряною акробатикою й пілонним спортом, розрахована на 156 годин навчально-тренувальних занять упродовж року. У зміст програми КГ та проведення занять з учнями ми не втручалися. *Статистичний аналіз.* Математична обробка результатів педагогічного експерименту передбачала підрахунок показників констатувальної й формуальної частин педагогічного експерименту в межах груп і порівняльний аналіз результатів дослідження між ЕГ та КГ. Результати констатувального експерименту виявили однорідність груп. Показники гнучкості й силової витривалості не мали статистично істотної різниці (за $p > 0,05$). Обраховано середньоарифметичне значення, стандартну похибку середнього арифметичного, дисперсію. Статично істотну різницю між показниками на початку та наприкінці експерименту визначали методом статистичних гіпотез для випадку зв'язаних вибірок. Обчислювали розрахункове

значення за t-критерієм Стьюдента й порівнювали його з табличним. Статистично істотну різницю визначено за $p < 0,05$ та в деяких випадках – за $p < 0,001$.

Результати дослідження. Результати педагогічного експерименту дають підставу стверджувати про ефективність комплексної програми фізичної та технічної підготовки засобами повітряної акробатики й пілонного спорту для розвитку гнучкості та силової витривалості.

Унаслідок запровадження комплексної програми статистично істотні зміни відбулися в показниках гнучкості під час виконання повздовжнього шпагату правою й лівою ногами в ЕГ як у межах групи, так і в порівнянні з показниками КГ. У межах ЕГ під час педагогічного експерименту статистично істотно поліпшилися показники гнучкості у виконанні повздовжнього шпагату правою – на 2,71 см: із $-2,53 \pm 2,31$ до $4,33 \pm 1,03$ (за $p < 0,05$); повздовжнього шпагату лівою – на 9,17 см: із $-4,7 \pm 1,47$ до $4,47 \pm 1,17$ (за $p < 0,05$).

Під час виконання вправ «Міст» та «Поперековий шпагат» виявлено незначні поліпшення в розвитку гнучкості, однак вони не мають статистично значущого характеру (за $p > 0,05$). Це, своєю чергою, спонукає нас до перегляду величини навантаження, підбору різноманіття фізичних вправ, спрямованих на розвиток гнучкості хребта й кульшового суглоба.

Щодо розвитку гнучкості в дівчат КГ, то статистично істотно змінилися показники під час виконання повздовжнього шпагату правою на 6,86 см: із $-5,47 \pm 1,45$ до $-0,67 \pm 1,97$ (за $p < 0,05$), поперекового шпагату – на 2,4 см: із $0,6 \pm 2,61$ до $3,0 \pm 2,29$ (за $p < 0,05$).

Під час виконання фізичних вправ «Міст» та «Повздовжній шпагат лівою» показники КГ поліпшилися, однак не мають статистично істотного характеру (за $p > 0,05$) (табл. 1).

Таблиця 1

Показники розвитку гнучкості в межах ЕГ та КГ (n=30)

Група	До експ.	Після експ.	Зміна показника	t	p
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$			
Вправа «Міст», см					
ЕГ (n=15)	$45,07 \pm 5,42$	$37,13 \pm 3,79$	7,94	1,2	$p > 0,05$
КГ (n=15)	$33,73 \pm 1,97$	$28 \pm 1,85$	5,73	0,69	$p > 0,05$
Вправа «Повздовжній шпагат правою», см					
ЕГ (n=15)	$-2,53 \pm 2,31$	$4,33 \pm 1,03$	6,86	2,71	$p < 0,05$
КГ (n=15)	$-5,47 \pm 1,45$	$-0,67 \pm 1,97$	6,86	2,40	$p < 0,05$
Вправа «Повздовжній шпагат лівою», см					
ЕГ (n=15)	$-4,7 \pm 1,47$	$4,47 \pm 1,17$	9,17	2,93	$p < 0,05$
КГ (n=15)	$3,47 \pm 3,69$	$4,73 \pm 3,42$	0,83	0,25	$p > 0,05$
Вправ «Поперековий шпагат»					
ЕГ (n=15)	$-5,6 \pm 1,83$	$-2,73 \pm 1,39$	2,87	1,95	$p > 0,05$
КГ (n=15)	$0,6 \pm 2,61$	$3,0 \pm 2,29$	2,4	2,55	$p < 0,05$

Виявлена динаміка розвитку гнучкості в межах ЕГ та КГ спонукала нас до проведення порівняльного аналізу ефективності застосування двох програм. Проведене дослідження засвідчило ефективність розробленої нами комплексної програми із застосуванням засобів повітряної акробатики й пілонного спорту на розвиток гнучкості, оскільки за всіма досліджуваними параметрами виявлено статистично значущі зміни в показниках ЕГ у порівнянні з КГ (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння показників розвитку гнучкості впродовж експерименту між ЕГ та КГ (n=30)

Група	До експ.	t	p	Після експ.	t	p
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$			$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$		
1	2	3	4	5	6	7
Вправа «Міст», см						
ЕГ(n=15)	$45,07 \pm 5,42$	1,966	$p > 0,05$	$37,13 \pm 3,79$	2,17	$p < 0,05$
КГ(n=15)	$33,73 \pm 1,97$			$28 \pm 1,85$		

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Вправа «Повздожній шпагат правою», см						
ЕГ(n=15)	-2,53±2,31	1,076	p>0,05	4,33±1,03	2,25	p<0,05
КГ(n=15)	-5,47±1,45			-0,67±1,97		
Вправа «Повздожній шпагат лівою», см						
ЕГ(n=15)	-4,7±1,47	2,071	p>0,05	4,47±1,17	2,55	p<0,05
КГ(n=15)	3,47±3,69			4,73±3,42		
Вправа «Поперековий шпагат»						
ЕГ(n=15)	-5,6±1,83	1,945	p>0,05	-2,73±1,39	2,15	p<0,05
КГ(n=15)	0,6±2,61			3,0±2,29		

Інструментарієм перевірки впливу комплексної програми фізичної та технічної підготовки засобами повітряної акробатики й пілонного спорту на розвиток силової витривалості слугували дві фізичні вправи – «Згинання та розгинання рук в упорі на колінах» й «Утримання тіла в упорі лежачи».

Під час виконання цих двох вправ виявлено статистично істотні зміни в показниках ЕГ. Так, під час виконання згинання та розгинання рук в упорі на колінах, результати дівчат поліпшилися на 6,77 раза: із 21,93±1,2 до 33,13±1,14 (за p<0,001); утримання тіла в упорі лежачи («планка») – на 162,67 с: із 125,33±11,66 до 288,0±18,18 (за p<0,001).

Щодо показників КГ, то встановлено статистично істотне зростання середніх результатів лише під час виконання згинання й розгинання рук в упорі на колінах – із 25,27±1,13 до 29,07±1,31 раза (p<0,05). Під час виконання утримання тіла в упорі лежачи приріст становить 16,86 с, проте статистично істотної різниці в показниках до та після експерименту не простежено (за p>0,05) (табл. 3).

Таблиця 3

**Показники розвитку силової витривалості в межах ЕГ та КГ
упродовж експерименту (n=30)**

Група	До експ.	Після експ.	Зміна показника	t	p
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$			
Вправа «Згинання та розгинання рук в упорі на колінах», раза					
ЕГ (n=15)	21,93±1,2	33,13±1,14	11,2	6,77	p<0,001
КГ (n=15)	25,27±1,13	29,07±1,31	3,8	2,19	p<0,05
Вправа «Упор лежачи», с					
ЕГ (n=15)	125,33±11,66	288,0±18,18	162,67	7,53	p<0,001
КГ (n=15)	198,47±36,18	215,33±28,01	16,86	0,37	p>0,05

Порівняльний аналіз показників силової витривалості між ЕГ і КГ дає можливість стверджувати, що розроблена нами комплексна програма фізичної та технічної підготовки із застосуванням засобів повітряної акробатики й пілонного спорту позитивно впливає на розвиток цієї фізичної якості. Установлено статистично значущу різницю в показниках силової витривалості під час виконання згинання та розгинання рук в упорі на колінах й утримання тіла в упорі лежачи (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняння показників силової витривалості впродовж експерименту між ЕГ та КГ (n=30)

Група	До експ.	t	p	Після експ.	t	p
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$			$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$		
Вправа «Згинання та розгинання рук в упорі на колінах», раза						
ЕГ(n=15)	21,93 ±1,2	2,02	p>0,05	33,13±1,14	2,24	p<0,05
КГ(n=15)	25,27±1,13			29,07±1,31		
Вправа «Упор лежачи», с						
ЕГ(n=15)	125,33±11,66	1,92	p>0,05	288,0±18,18	2,18	p<0,05
КГ(n=15)	198,47±36,18			215,33±28,01		

Отже, результати педагогічного експерименту засвідчили ефективність розробленої нами комплексної програми фізичної та технічної підготовки засобами повітряної акробатики й пілонного спорту, оскільки простежено статистично істотні зміни в розвитку провідних фізичних якостей для цього виду рухової активності – гнучкості й силової витривалості.

Дискусія. Завдяки проведеному дослідженню визначено значний вплив засобів повітряної акробатики та пілонного спорту на розвиток гнучкості й силової витривалості в дівчат ЕГ. Наше дослідження підтверджує наукові дослідження Ю. Голенкової [3], Н. Деделюк [4], О. Шевченко [14], О. Язловецької [16], О. Римар [21] щодо важливості застосування засобів фітнес-програм, ритміки та хореографії у фізичному вихованні учнів початкових класів і доводить ефективність їх застосування на розвиток фізичних якостей. Окрім того, композиції із використанням полотен та пілону здійснюються під музичний супровід, а це дає змогу учням засвоїти основні музично-теоретичні поняття, розвивати музикальний слух і пам'ять, відчуття ритму, активізувати сприйняття музики. У процесі запам'ятовування нових ритмічних рухів формується художній смак дітей, розвиваються їхні творчі здібності й почуття прекрасного. Водночас ритмічні вправи вдосконалюють рухові навички, виробляють уміння керувати своїм тілом, зміцнюють м'язи, позитивно впливають на роботу органів дихання та кровообігу й розвивають фізичні якості, у тому числі гнучкість і витривалість. Проте зазначимо, що в більшості наукових досліджень інструментарієм перевірки розвитку гнучкості хребта науковці О. Балабанов [1], Ю. Голенкова [3], О. Демідова [5], І. Кривуца [6], Г. Омеляненко [9] застосовують лише одну фізичну вправу – «нахил уперед із положення сидячи», – яка дає можливість перевірити діяльність тільки м'язів-згиначів. Наші наукові дослідження дали можливість доповнити наукові розвідки українських учених, оскільки нами запропоновано для перевірки рухливості хребта використовувати фізичну вправу «Міст», щоб контролювати еластичність м'язів-розгиначів, а для перевірки рухливості кульшового суглоба – «Повздожні шпагати правою та лівою», а також «Поперековий шпагат».

Щодо розвитку силової витривалості, то в більшості наукових досліджень акцентовано увагу на загальну витривалість і розвиток сили [3; 5; 6; 11] із використанням фізичної вправи згинання та розгинання рук в упорі лежачи та підтягуванні у висі лежачи. Ми ж пропонуємо доповнити в якості контролю за рівнем розвитку силової витривалості застосовувати фізичну вправу «Згинання та розгинання рук в упорі на колінах» й «Утримання тіла в положенні упору лежачи». Подальші дослідження будуть спрямовані на перевірку ефективності комплексної програми на технічну підготовленість дівчат.

Висновки. Установлено, що комплексна програма фізичної та технічної підготовки засобами повітряної акробатики й пілонного спорту, яка містить вправи загальної та спеціальної підготовки в поєднанні із засобами технічної підготовки, є більш ефективною й позитивно впливає на розвиток гнучкості та силової витривалості, оскільки показники цих фізичних якостей у дівчат ЕГ статистично істотно поліпшилися в порівнянні з показниками КГ за всіма досліджуваними параметрами.

Джерела та література

1. Балабанов О. Вплив занять хатка-йоогою на розвиток фізичних якостей дітей молодшого шкільного віку, які відвідують групу подовженого дня. *Фізична культура і спорт. Виклики сучасності*: зб. ст. за результатами II наук.-практ. конф., присвяч. 300-річчю з дня народж. Г. С. Сковороди, Харків, 27–28 жовт. 2022 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків, 2022. С. 6–15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7248948>.
2. Волков В. Л., Куценко О. В. Вікові особливості розвитку фізичних якостей школярів на початкових етапах навчання футболу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. Вип. 12 (94). С. 22–24.
3. Голенкова Ю. В., Пальчук Н. І. Вплив засобів ритміки і хореографії на фізичну підготовленість дітей молодшого шкільного віку. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2014. № 3. С. 39–43. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1106>.
4. Деделюк Н., Пекалюк Т., Назарук А. Розвиток фізичних якостей дівчат молодших класів засобами ритмічної гімнастики. *Фізична культура, спорт та здоров'я людини. Секція 1. Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення*. 2021. С. 25–26.
5. Демідова О., Шевченко Ю. Підвищення рівня фізичної підготовленості молодших школярів 6–7 років засобами ігрових видів спорту (на прикладі міні-баскетболу). *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*: зб. наук. праць. 2016. № 2. С. 30–36.
6. Кривуца Ірина, Несен Олена. Розвиток фізичних якостей молодших школярів засобами рухливих ігор. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*. Харків: ХДАФК, 2020. С. 98–102.
7. Лебзіна К. Розвиток фізичних якостей молодших школярів засобами рухливих ігор. *Інноватика у вихованні*. 2023. № 18. С. 275–285. <https://doi.org/10.35619/iiv.v1i18.579>.

8. Москаленко Н. В. Фізичне виховання молодших школярів: [монографія]. 3-тє вид., переробл. та доповн. Дніпропетровськ: Інновація, 2014. 375 с.
9. Омеляненко Г., Соколова О., Деканов Р., Польський С. Настільний теніс як засіб виховання фізичних якостей молодших школярів. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2021. № 2. С. 36–40. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2021-2-05>.
10. Пангелова Н. С., Круцевич Т. Ю., Власова С. В. Вплив програми занять роликівими ковзанами на фізичну підготовленість школярів 10–11 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві*. 2021. № 2(54). С. 41–48. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-02-41-48>.
11. Рибалко Л. М. Методика розвитку фізичних якостей в дівчат молодшого шкільного віку засобами рухливих ігор. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2021. № 2 (340). С. 240–251.
12. Родінка О. І. Рухливі ігри як засіб навчання баскетболу дівчат молодшого шкільного віку. *Проблеми та перспективи розвитку фізичного виховання спорту і здоров'я людини: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (21–22 квіт. 2022) / голов. ред. С. В. Синиця / Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка*. Полтава: ПНПУ ім. В. Г. Короленка, 2022. С. 268–271.
13. Шанта Іван. Спеціальні вправи з арсеналу футбольної підготовки як засіб розвитку фізичних якостей молодших школярів. *Сучасний стан і перспективи вдосконалення національної системи фізичного виховання і спорту в умовах війни та у післявоєнний період: зб. матеріалів II наук.-практ. конф. 19–20 квіт. 2023 р., присвяченої 75-й річниці кафедри фізичного виховання ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*. Ужгород, 2023. С. 194–198.
14. Шевченко О. В. Оптимізація фізичної підготовленості дітей молодшого шкільного віку засобами ритміки і хореографії. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2015. Вип. 3К(56). С. 390–393.
15. Шуба Л. Б. Рухливі ігри як засоби розвитку рухових якостей у школярів початкової школи. *Наука і освіта*. 2014. № 8. С. 212–216.
16. Язловецька О. В. Впровадження оздоровчого фітнесу в систему фізкультурної освіти молодших школярів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. № 207. С. 385–390. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-385-390>
17. Chen W., Hammond-Bennett A., Hupnar A., Mason S. Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health*. 2018. Vol. 18. 195 p.
18. Cocca A., Espino Verdugo F., Ródenas Cuenca L. T., Cocca M. Effect of a Game-Based Physical Education Program on Physical Fitness and Mental Health in Elementary School Children. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. № 17. 4883 p. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134883>
19. Iconomescu T. M., Talaghir L-G. Teaching approach to enhance motor skills for students in primary school. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2014. № 152. P. 746–751. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.314>
20. Pasek M., Szark-Eckardt M., Wilk B., Zuzda J., Zukowska H., Opanowska M., Kuska M., Drozd R., Kusmierczyk M., Saklak W. et al. Physical fitness as a part of the health and well-being of students participating in physical education lessons indoors and outdoors. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Vol. 17. 309 p.
21. Rymar O., Sorokolit N., Solovey A., Yaroshyk M., Khanikiants O. The Effectiveness of Zumba Kids Implementation Into Physical Education of Elementary School Pupils. *Society. Integration. Education: Proceedings of the International Scientific Conference (May 28th–29th)*. Rēzekne, 2021. Vol. II. P. 548–557. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol2.6187>.

References

1. Balabanov, O. (2022). Vplyv zaniat khatka-yohoiu na rozvytok fizychnykh yakostei ditei molodshoho shkylnoho viku, yaki vidviduiut hrupu podovzhenoho dnia [Influence of Hatka-Yoga Classes on the Development of Physical Qualities of Primary School Children Attending Extended Day Groups]. In *Fizychna kultura i sport. Vykyky suchasnosti: zb. st. za rezultatamy II nauk.-prakt. konf., prysviach. 300-richchiu z dnia narodzh. H. S. Skovorody, Kharkiv, 27–28 zhovt. 2022 r.* (pp. 6–15). Kharkiv. nats. ped. un-t im. H. S. Skovorody (in Ukrainian).
2. Volkov, V. L., & Kutsenko, O. V. (2017). Vikovi osoblyvosti rozvytku fizychnykh yakostei shkolariv na pochatkovykh etapakh navchannia futbolu [Age-Specific Features of Physical Qualities Development of Schoolchildren at Initial Stages of Football Trainin]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seria 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)*, 12(94), 22–24 (in Ukrainian).
3. Holenkova, Yu. V., & Palchuk, N. I. (2014). Vplyv zasobiv rytmiky i khoreohrafii na fizychnu pidhotovlenist ditei Molodshoho shkylnoho viku [Influence of Rhythmic and Choreographic Means on Physical Preparedness of Primary School Children]. *Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia*, (3), 39–43. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1106> (in Ukrainian).
4. Dedeliuk, N., Pekaliuk, T., & Nazaruk, A. (2021). Rozvytok fizychnykh yakostei uchniv molodshykh klasiv zasobamy rytmichnoi himnastyky [Development of Physical Qualities of Elementary School Students through Rhythmic Gymnastics]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia liudyny. Sektsiia 1: Fizychna kultura, fizychno vykhovannia riznykh hrup naseleння*, 25–26 (in Ukrainian).

5. Demidova, O., & Shevchenko, Yu. (2016). Pidvyshchennia rivnia fizychnoi pidhotovlenosti molodshykh shkoliariv 6–7 rokiv zasobamy ihrovykh vydiv sportu (na prykladi mini-basketbolu) [Improving Physical Fitness Levels of 6–7-Year-Old Primary School Children through Recreational Sports (Using Mini-Basketball as an Example)]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii: zb. nauk. prats*, (2), 30–36 (in Ukrainian).
6. Kryvutsa, I., & Nesen, O. (2020). Rozvytok fizychnykh yakosti molodshykh shkoliariv zasobamy rukhlyvykh ihor [Development of Physical Qualities of Primary School Children through Active Games]. In *Aktualni problemy fizychnoho vykhovannia riznykh verstv naseleennia* (pp. 98–102). Kharkiv: KhDAFK (in Ukrainian).
7. Lebzina, K. (2023). Rozvytok fizychnykh yakosti molodshykh shkoliariv zasobamy rukhlyvykh ihor [Development of Physical Qualities of Primary School Children through Active Games]. *Innovatyka u vykhovanni*, 18, 275–285. <https://doi.org/10.35619/iuu.v1i18.579> (in Ukrainian).
8. Moskalenko, N. V. (2014). Fizyчне vykhovannia molodshykh shkoliariv: [monorafiia]. [Physical Education of Primary School Children: [Monograph]]. (3-ye vyd., pererob. ta dopovn.). Dnipropetrovsk: Innovatsiia (in Ukrainian).
9. Omelyanenko, H., Sokolova, O., Dekanov, R., & Polskyi, S. (2021). Nastilnyi tenis yak zasib vykhovannia fizychnykh yakosti molodshykh shkoliariv [Table Tennis as a Means of Developing Physical Qualities of Primary School Children]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizyчне vykhovannia ta sport*, (2), 36–40. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2021-2-05> (in Ukrainian).
10. Panhelova, N. Ie., Krutsevych, T. Iu., & Vlasova, S. V. (2021). Vplyv prohramy zaniat rolykovymy kovzanamy na fizychnu pidhotovlenist shkoliariv 10–11 rokiv [Impact of Roller Skating Program on Physical Fitness of 10–11-Year-Old Students]. *Fizyчне vykhovannia, sport i kultura zdorovia v suchasnomu suspilstvi*, 2(54), 41–48. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-02-41-48> (in Ukrainian).
11. Rybalko, L. M. (2021). Metodyka rozvytku fizychnykh yakosti v uchniv molodshoho shkilnoho viku zasobamy rukhlyvykh ihor [Methodology for Developing Physical Qualities in Primary School Students through Active Games]. *Visnyk Luhanskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*, 2(340), 240–251 (in Ukrainian).
12. Rodinka, O. I. (2022). Rukhlyvi ihry yak zasib navchannia basketbolu uchniv molodshoho shkilnoho viku [Active Games as a Means of Teaching Basketball to Primary School Students]. In *Problemy ta perspektyvy rozvytku fizychnoho vykhovannia sportu i zdorovia liudyny: m-ly VI Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnarod. uchastiu* (21–22 kvitnia 2022) (pp. 268–271). Poltava: PNPi imeni V. H. Korolenka (in Ukrainian).
13. Shanta, I. (2023). Spetsialni vpravy z arsenalu futbolnoi pidhotovky yak zasib rozvytku fizychnykh yakosti molodshykh shkoliariv [Special Exercises from the Arsenal of Football Training as a Means of Developing Physical Qualities of Primary School Children]. In *Suchasnyi stan i perspektyvy vdoskonalennia natsionalnoi systemy fizychnoho vykhovannia i sportu v umovakh viiny ta u pisliavoiennyi period: zb. materialiv II naukovo-prak. konf. 19–20 kvitnia 2023 roku, prysviachenoi 75-y richnytsi kafedry fizychnoho vykhovannia DVNZ «Uzhhorodskiy natsionalnyi universytet»* (pp. 194–198). Uzhhorod (in Ukrainian).
14. Shevchenko, O. V. (2015). Optyimizatsiia fizychnoi pidhotovlenosti ditei molodshoho shkilnoho viku zasobamy rytmiky i khoreohrafiï [Optimization of Physical Fitness of Primary School Children through Rhythmic and Choreographic Means]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Serii 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)*, 3K(56), 390–393 (in Ukrainian).
15. Shuba, L. B. (2014). Rukhlyvi ihry yak zasoby rozvytku rukhovykh yakosti u shkoliariv pochatkovoï shkoly [Active Games as Means of Developing Motor Skills in Elementary School Students]. *Nauka i osvita*, 8, 212–216 (in Ukrainian).
16. Yazlovetska, O. V. (2022). Vprovadzhenntia ozdorovchoho fitnesu v systemu fizkulturnoi osvity molodshykh shkoliariv [Implementation of Health Fitness into the Physical Education System of Primary School Children]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky*, 207, 385–390 <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-385-390> (in Ukrainian).
17. Chen, W., Hammond-Bennett, A., Hypnar, A., & Mason, S. (2018). Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health*, 18, 195 (in English).
18. Cocco, A., Espino Verdugo, F., Ródenas Cuenca, L. T., & Cocco, M. (2020). Effect of a Game -Based Physical Education Program on Physical Fitness and Mental Health in Elementary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 4883. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134883> (in English).
19. Ionomescu, T. M., & Talaghir, L.-G. (2014). Teaching approach to enhance motor skills for students in primary school. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 152, 746–751. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.314> (in English).
20. Pasek, M., Szark-Eckardt, M., Wilk, B., Zuzda, J., Zukowska, H., Opanowska, M., Kuska, M., Drozd, R., Kusmierczyk, M., Saklak, W., et al. (2020). Physical fitness as a part of the health and well-being of students participating in physical education lessons indoors and outdoors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 309 (in English).
21. Rymar, O., Sorokolit, N., Solovey, A., Yaroshyk, M., & Khanikiants, O. (2021). The Effectiveness of Zumba Kids Implementation Into Physical Education of Elementary School Pupils. *Society. Integration. Education: Proceedings of the International Scientific Conference* (May 28th-29th), II, 548–557. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol2.6187> (in English).

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Андрій Чернозуб¹, Алла Альошина¹, Олександр Завізіон¹

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна, chernozub@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-40-46>

Анотація

Актуальність. Зростаючі вимоги до рівня функціональних можливостей організму військовослужбовців підрозділів спеціального призначення вимагають від науковців разом із фахівцями зі Збройних сил України розробки ефективних механізмів удосконалення системи силової підготовки. **Мета роботи** – вивчення проблеми доцільності впровадження в процес силової підготовки військовослужбовців підрозділів спеціального призначення результатів сучасних досліджень адаптаційних змін в організмі в умовах різних режимів навантаження. **Методи дослідження.** У роботі використано теоретичний аналіз й узагальнення наукової літератури та соціологічний метод опитування. У дослідженні брали участь 25 інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ й 84 військовослужбовці підрозділів спеціального призначення (ПСП). Ключові питання пов'язані із силовою підготовкою в ЗСУ. Здійснено порівняльний аналіз відповідей інструкторів, військовослужбовців із результатами досліджень провідних науковців, які вивчають сучасні механізми вдосконалення силових можливостей. **Результати досліджень.** Установлено, що результати опитування інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ та військовослужбовців ПСП щодо питань, пов'язаних із використанням методів контролю за адаптаційними змінами в організмі й механізмами корекції навантажень, не відповідають інформації, виявленій у роботах переважно іноземних науковців. Так, у сучасній системі силової підготовки іноземних армій активно застосовуються фізіологічні, морфофункціональні та біохімічні методи контролю адаптаційних змін в організмі, а в Збройних силах України, як показали результати нашого опитування – лише показник ЧСС. Також у ЗСУ не використовують методи кількісної оцінки параметрів силових навантажень, що не дає змоги розробити оптимальні для кожної категорії військовослужбовців режими навантажень. **Висновки.** На підставі проведеного дослідження можна стверджувати, що інструктори та військовослужбовці ПСП, які брали участь в опитуванні, лише мінімально реалізують потенціал, котрий можна отримати в процесі силової підготовки. Відсутність механізму розробки оптимальних режимів навантаження, їх корекції й інтегрального контролю за адаптаційними змінами в організмі, не дасть змогу вибірково підвищити в короткий термін часу показники максимальної сили чи силової витривалості відповідних м'язових груп, необхідних для реалізації бойових завдань.

Ключові слова: військовослужбовці, силова підготовка, режими навантажень, адаптація.

Oleksandr Zavizion, Alla Aloshyna, Andrii Chernozub. Modern Power Problems Training of Military Officers of Special Purpose Units. Topicality. The growing requirements for the level of servicemen's functional capabilities require scientists' and the Armed Forces of Ukraine personnel effective mechanisms development for improving the military strength training. **The purpose of the research** was to study an issue of the implementing results of modern research on adaptive changes in the conditions of different physical load regimes into the process of military training the special operations forces (SOF). **Research methods.** A method of theoretical analysis, generalization of scientific literature and a sociological survey method have been used. 25 physical training instructors of the Ukrainian Armed Forces and 84 servicemen of the SOF took part in the study. The key issues have been related to military training. A comparative analysis of the training instructors' and servicemen's answers with the research results of the leading scientists studying modern mechanisms for improving strength physical capabilities was carried out. **Research results.** It has been found that the survey results of physical training instructors of the Ukrainian Armed Forces and servicemen of the SOF in issues related to the use of control methods for adaptive changes in the body and load correction mechanisms do not fully correspond to the data presented by current foreign researches. Thus, physiological, morphofunctional and biochemical methods of adaptive changes in the body are actively used in the modern strength training practice of foreign armies, while the Armed Forces of Ukraine are using only the heart rate (HR). In addition, the Ukrainian Armed Forces do not use methods of quantitative assessment of force load parameters, which does not allow developing the optimal physical load regimes for each category of servicemen. **Conclusions.** Based on the conducted research, it can be stated that the instructors and SOF servicemen participated in the survey minimally realize the potential obtained during military training. The absence of a mechanism for optimal physical load regimes, their correction, and integral control of adaptive changes in the body will not allow selectively increase the maximum strength or physical endurance indicators of the relevant muscles necessary for the implementation of military tasks in a short period of time.

Key words: military personnel, strength training, load regimes, adaptation.

Вступ. Пошук нових механізмів підвищення функціональних можливостей організму військовослужбовців, особливо підрозділів спеціального призначення, є однією з актуальних проблем у системі фізичної підготовки, які активно досліджують провідні фахівців зі Збройних сил України та НАТО. Згідно з чинною інструкцією з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України № 225 від 5 серпня 2021 р., система фізичної підготовки являє собою сукупність компонентів, які сприяють фізичному вдосконаленню військовослужбовців.

Постійно зростаючі вимоги до рівня функціональних можливостей організму військовослужбовців підрозділів спеціального призначення вимагають від науковців разом із фахівцями зі Збройних сил України розробки ефективних механізмів удосконалення системи силової підготовки. Однак у сучасній системі з фізичного виховання військовослужбовців ЗСУ переважно використовують застарілі комплекси силових вправ, принципи, методи контролю й управління тренувальною діяльністю із силової підготовки, практична реалізація яких не дає змоги досягти бажаного результату. Навіть застосування елементів кросфіту та спеціальних тренажерів для розвитку силових можливостей певних м'язових груп військовослужбовців не може максимально розв'язати цю проблему через відсутність необхідної системи контролю й управління в силовій підготовці. При цьому в спортивній діяльності науковці та тренери активно використовують сучасні механізми оцінки параметрів силових навантажень, досліджують процеси розробки найбільш ефективних режимів силових навантажень із різними параметрами обсягу й інтенсивності, застосовують широкий комплекс фізіологічних, біохімічних, морфофункціональних методів оцінки адаптаційних змін в організмі в процесі силової підготовки [3; 7]. Активно приділяють увагу розробці механізмів корекції тренувальних навантажень із метою оптимізації процесу силової підготовки спортсменів [12].

Проведений аналіз наукових джерел засвідчив, що ціла плеяда провідних іноземних науковців зі спортивної фізіології, біохімії, управління тренувальною діяльністю в спорті [1; 4; 5; 9] окремо приділяють пильну увагу саме вивченню питань, пов'язаних з удосконаленням процесу силової підготовки військовослужбовців НАТО, особливо підрозділів спеціального призначення. Насамперед це дослідження [6; 10; 13; 14] щодо розробки інноваційної системи силової підготовки, варіативність компонентів якої буде спрямована на підвищення адаптаційних резервів організму та вибіркового розвитку у найкоротший термін часу показників максимальної статичної сили або силової витривалості тих м'язових груп кожного з військовослужбовців, які потрібні для реалізації поставлених завдань.

Мета дослідження – вивчення проблеми доцільності впровадження в процес силової підготовки військовослужбовців підрозділів спеціального призначення результатів сучасних досліджень адаптаційних змін в організмі в умовах різних режимів навантаження.

Матеріали, методи та організація дослідження. У дослідженні брали участь дві групи респондентів: 25 інструкторів із фізичної підготовки в ЗСУ та 84 військовослужбовці підрозділів спеціального призначення (ПСП). У роботі використано теоретичний аналіз й узагальнення наукової літератури та соціологічний метод опитування. Ключові питання, на які респонденти відповідали в процесі опитування, пов'язані з особливостями процесу силової підготовки військовослужбовців ПСП: структура й загальні характеристики комплексів тренувальних вправ, розробка та практична реалізація режимів силових навантажень, різноманітність методів оцінки характеру адаптаційно-компенсаторних реакцій організму на стресовий фізичний подразник в умовах силових навантажень, механізми корекції тренувальних навантажень у процесі оптимізації силової підготовки. Здійснювали порівняльний аналіз відповідей інструкторів, військовослужбовців із результатами досліджень провідних науковців, які вивчають сучасні механізми вдосконалення силових можливостей.

Результати дослідження. Оцінюючи результати опитування інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ, військовослужбовців ПСП щодо комплексів тренувальних вправ, що використовуються в силовій підготовці, та їх порівняння з дослідженнями провідних науковців, пов'язаних із вивченням проблем розвитку м'язової сили, виявили досить суперечливі факти (рис. 1).

Аналіз результатів вивчених нами фундаментальних наукових робіт вітчизняних й іноземних фахівців [2; 3; 10] свідчить про те, що в процесі спортивної діяльності для розвитку показників максимальної сили та силової витривалості відповідних м'язових груп переважно (близько 85 %) застосовують комплекси вправ із вільною вагою обтяження й тренажери. При цьому респонденти обох опитуваних груп не акцентують на використанні певної варіативності поєднання силових вправ

і не враховують особливості можливого залучення в одному комплексі засобів, які активно залучатимуть у роботу м'язи-антагоністи. Перевага віддається переважно застосуванню в процесі силової підготовки комплексу вправ із власною масою тіла.

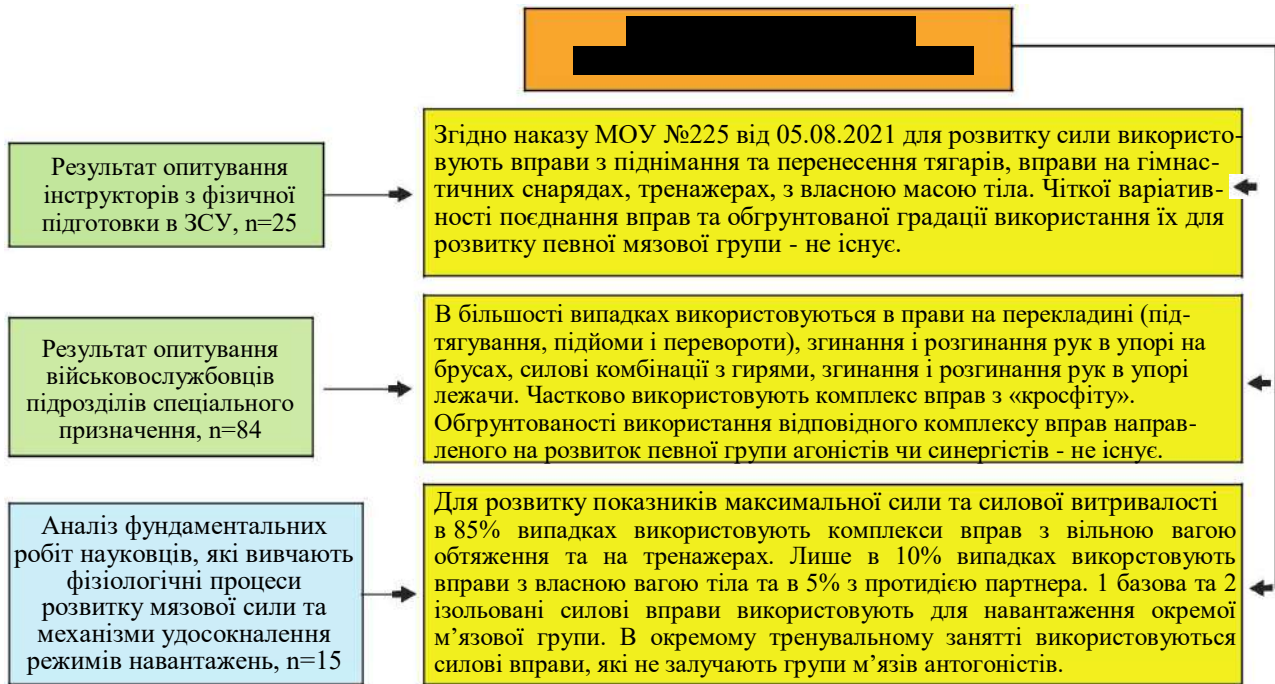


Рис. 1. Результати опитування інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ, військовослужбовців ПСП щодо комплексів тренувальних вправ, які використовують у силовій підготовці та їх порівняння з дослідженнями провідних науковців, пов'язаних із вивченням проблем розвитку м'язової сили

На рис. 2 представлено результати порівняльного аналізу відповідей обох груп респондентів щодо питання, пов'язаного з механізмом розробки режимів навантажень та особливостей їх впливу на розвиток силових можливостей і даними, представленими в сучасних наукових роботах.

Виявлено, що, незважаючи на поглиблене вивчення проблеми пошуку ефективних методів кількісної оцінки параметрів силових навантажень та проведення достатньої серії досліджень провідними науковцями із силового фітнесу й бодібілдингу [3; 12], пов'язаних із розробкою режимів навантаження та визначення їх ефективності впливу на показники максимальної сили й силової витривалості, представники обох груп опитування засвідчили, що не використовують у процесі силової підготовки військовослужбовців ЗСУ результати сучасних наукових досліджень.

Представлені на рис. 3 результати опитування обох груп респондентів указують на те, що для оцінки адекватності функціональних можливостей організму величині силових навантажень, використовують здебільшого показник частоти серцевих скорочень (пульс). Контроль за рівнем силової підготовки відбувається переважно на основі оцінки зміни кількісних значень у силових вправах. При цьому в сучасних наукових роботах [7, 9, 14] представлено результати, які чітко розкривають потребу у використанні широкого спектра фізіологічних, біохімічних і морфофункціональних методів контролю за перебігом адаптаційних змін в організмі як спортсменів, так і військовослужбовців із метою визначення ступеня ефективності використання в процесі силової підготовки тих чи інших режимів навантажень або комплексів вправ.

На рис. 4 представлено результати порівняльного аналізу відповідей обох груп респондентів щодо питання, пов'язаного з механізмом корекції тренувальних навантажень, необхідних для оптимізації процесу силової підготовки військовослужбовців ЗСУ. Виявлені відповіді порівнювали з результатами, представленими в сучасних наукових роботах провідних вітчизняних та іноземних науковців, які вивчають проблеми вдосконалення системи силової підготовки й використання інформаційних маркерів оцінки адаптаційно-компенсаторних реакцій на фізичний подразник.

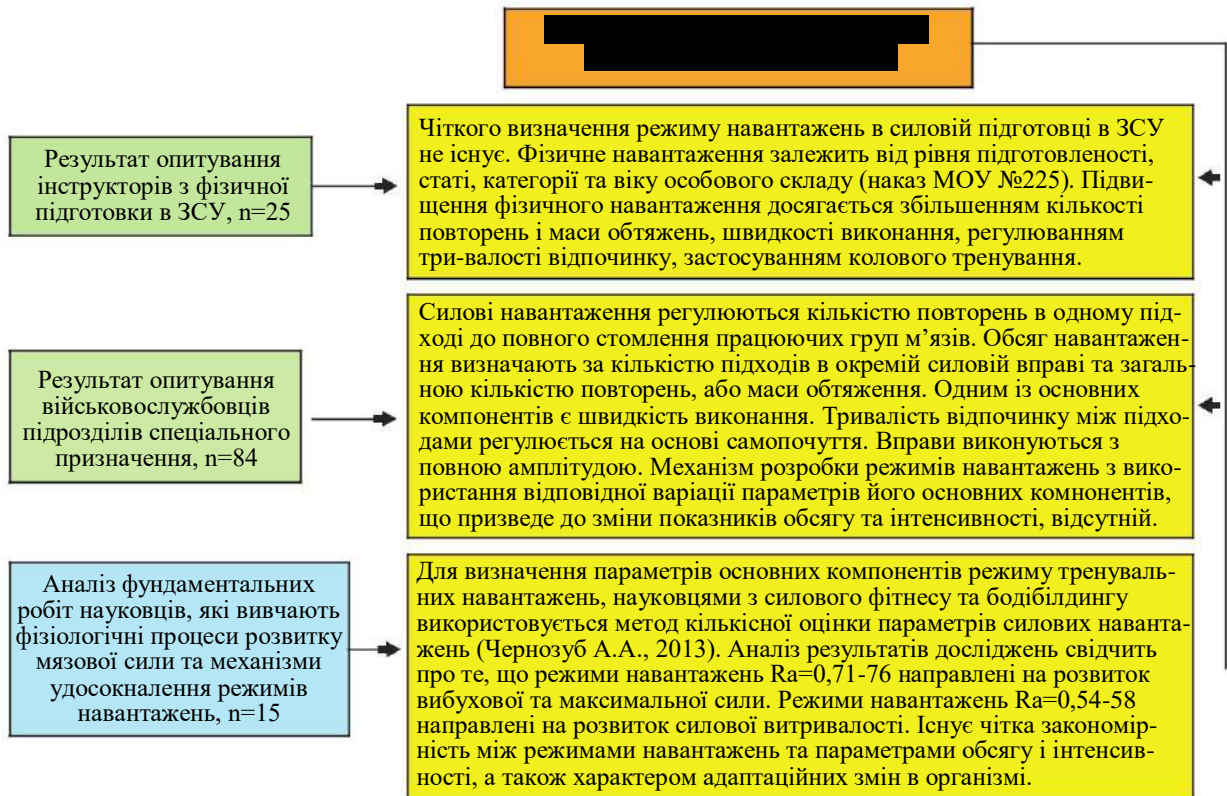


Рис. 2. Результати опитування інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ, військовослужбовців ПСП щодо режимів навантажень, які використовуються в силовій підготовці, та їх порівняння з дослідженнями провідних науковців, пов'язаних із вивченням проблем розвитку м'язової сили

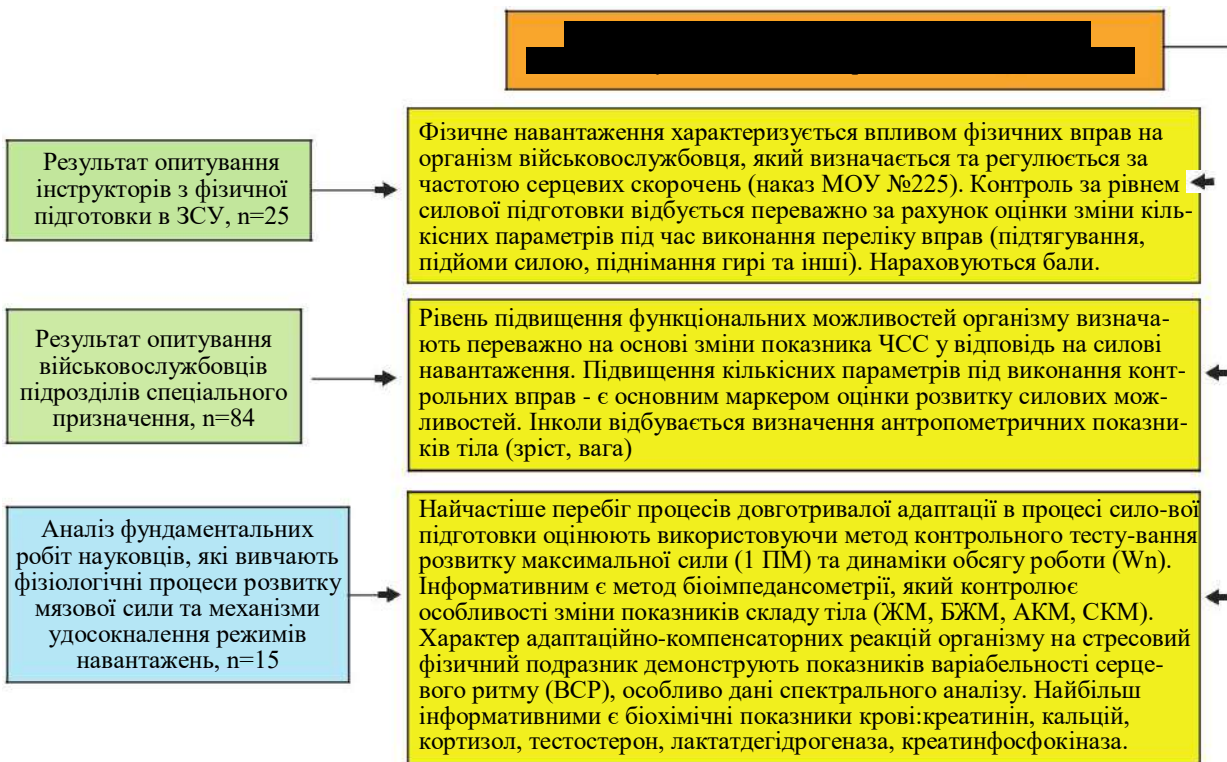


Рис. 3. Результати опитування інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ, військовослужбовців ПСП щодо методів контролю адаптаційних змін, які використовуються в силовій підготовці, та їх порівняння з дослідженнями провідних науковців, пов'язаними з вивченням проблем розвитку м'язової сили

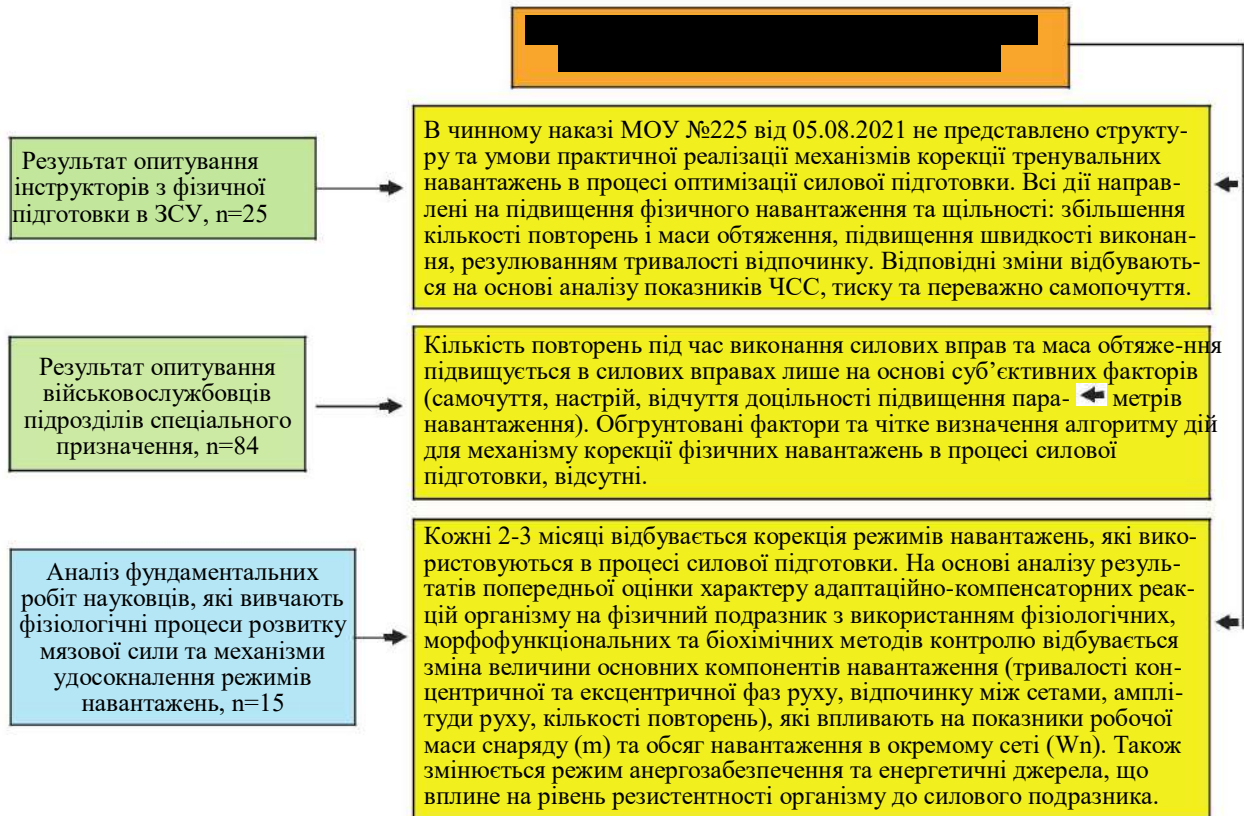


Рис. 4. Результати опитування інструкторів із фізичної підготовки ЗСУ, військовослужбовців ПСП щодо механізмів корекції навантажень, які використовуються в силовій підготовці, та їх порівняння з дослідженнями провідних науковців, пов'язаними з вивченням проблем розвитку м'язової сили

Установлено, що чіткого механізму корекції тренувальних навантажень у процесі оптимізації силової підготовки військовослужбовців у Збройних силах України не існує. На підтвердження цього детально вивчені основні положення з чинної інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України № 225 від 25 серпня 2021 р. Основним критерієм корекції навантажень є підвищення кількісних параметрів основних компонентів лише на основі суб'єктивних факторів (самопочуття, настроїв). При цьому наявні в силових видах спорту сучасні механізми корекції навантажень із використання інтегральних методів оцінки величини зовнішнього подразника на основі результатів адаптаційно-компенсаторних реакцій, які широко представлені в доступній нам науковій літературі [1, 2, 9, 15], респондентами, які брали участь в опитуванні, не застосовуються.

Дискусія. Представлені в цій роботі результати опитування інструкторів із фізичної підготовки Збройних сил України та військовослужбовців підрозділів спеціального призначення стосовно проблем, пов'язаних з особливостями процесу силової підготовки в ЗСУ, та їх порівняння з даними, представленими в сучасних фундаментальних дослідженнях провідних науковців [2; 4; 5; 8; 14; 15], які вивчають фізіологічні процеси розвитку силових можливостей, механізми розробки ефективних режимів навантаження й оптимальних варіантів їх корекції залежно від завдань та напряму професійної діяльності військових, є початковим етапом запланованої серії досліджень стосовно вирішення цілої низки важливих питань із силової підготовки.

Отримані нами в процесі дослідження результати вказують на те, що питанням щодо пошуку ефективних шляхів удосконалення системи силової підготовки в Збройних силах України приділяють недостатньо уваги. Насамперед це стосується розробки режимів навантажень, спрямованих на вибірковий розвиток показників вибухової сили, силової витривалості та статичної сили відповідних м'язових груп, які активно використовуватимуться військовослужбовцями в процесі практичної реалізації бойових завдань. Виявлені нами результати досліджень суттєво відрізняються від даних у роботах провідними науковцями [6; 11; 13; 16], які розкривають й обґрунтовують доцільність використання сучасних знань щодо застосування оптимальних механізмів корекції силових навантажень й інформаційних маркерів оцінки характеру адаптаційно-компенсаторних реакцій організму в умовах

м'язової діяльності силовій спрямованості на основі аналізу біохімічного, фізіологічного, морфо-функціонального методів контролю функціонального стану.

Висновки. На підставі проведеного дослідження можна стверджувати, що інструктори та військовослужбовці підрозділів спеціального призначення, які брали участь в опитуванні, лише мінімально реалізують потенціал, який можна отримати в процесі силовій підготовки. Відсутність механізму розробки оптимальних режимів навантаження, їх корекції й інтегрального контролю за адаптаційними змінами в організмі не дасть змоги вибірково підвищити в короткий термін часу показники максимальної сили чи силовій витривалості відповідних м'язових груп, необхідних для реалізації бойових завдань.

Перспективи подальших досліджень. Проведення додаткових досліджень щодо визначення особливостей впливу різних за обсягом та інтенсивністю режимів навантажень у процесі силовій підготовки військовослужбовців підрозділів спеціального призначення на процес довготривалої адаптації пов'язані з підвищення показників максимальної сили й силовій витривалості їхнього організму.

References

1. Carlson, M., Jaenen, S. (2012). The development of a preselection physical fitness training program for Canadian Special Operations Regiment applicants. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 2–14. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825d7ff9> (in English).
2. Chernozub, A., & Radchenko, Y. (2015). Determination of the optimal safe mode of physical activity for the military servants under conditions close to fighting. *Fiziolohichnyi zhurnal*, 61(6), 69–75. <https://doi.org/10.15407/fz61.06.069> (in English).
3. Chernozub, A., Olkhovyi, O., Aloshyna, A., Savenko, A., Shtefiuk, I., Marionda, I., Khoma, T., & Tulaydan, V. (2023). Evaluation of the Correlation Between Strength and Special Training Indicators in Mixed Martial Arts. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(2), 276–282. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.2.17> (in English).
4. Farina, E., Thompson, L., Knapik, J., Pasiakos, S., McClung, J., Lieberman, H. (2022). Anthropometrics and Body Composition Predict Physical Performance and Selection to Attend Special Forces Training in United States Army Soldiers. *Mil Med*, 187(11–12), 1381–1388. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab315> (in English).
5. Haddock, C., Poston, W., Heinrich, K., Jahnke, S., Jitnarin, N. (2016). The Benefits of High Intensity Functional Training (HIFT) Fitness Programs for Military Personnel. *Mil Med*, 181(11), e1508–e1514. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00503> (in English).
6. Koltun, K., Bird, M., Forse, J., Nindl, B. (2023). Physiological biomarker monitoring during arduous military training: Maintaining readiness and performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 26(1), 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.12.005> (in English).
7. Manolachi, V., Chernozub, A., Tsos, A., Syvokhop, E., Marionda, I., Fedorov, S., Shtefiuk, I., Potop, V. (2023). Modeling the correction system of special kick training in Mixed Martial Arts during selection fights. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(8), 2203–2211 (in English).
8. Nelson, R., Cheatham, J., Gallagher, D., Bigelman, K., Thomas, D. (2019). Revisiting the United States Army body composition standards: a receiver operating characteristic analysis. *Int J Obes (Lond)*, 43(8), 1508–1515. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0195-x> (in English).
9. O'Hara, R., Sussman, L., Tiede, J., Sheehan, R., Keizer, B. (2022). Physiological and Psychological Stressors Affecting Performance, Health, and Recovery in Special Forces Operators: Challenges and Solutions. A Scoping Review. *Journal of Special Operations Medicine*, 22(2), 139–148. <https://doi.org/10.55460/904J-601A> (in English).
10. Parks, A., Murrah, W., Weimar, W., McHenry, P., Bigham, D., Giordano, K., Sefton, J. (2022). Impact of Two Types of Fitness Programs on Soldier Physical Fitness. *International Journal of Exercise Science*, 15(4), 1326–1346 (in English).
11. Pihlainen, K., Santtila, M., Nindl, B., Raitanen, J., Ojanen, T., Vaara, J., Helén, J., Nykänen, T., Kyröläinen, H. (2023). Changes in physical performance, body composition and physical training during military operations: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Scientific Reports*, 13(1), 21455. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48712-2> (in English).
12. Potop, V., Manolachi, V., Chernozub, A., Kozin, V., Syvokhop, E., Spivak, A., Sharodi, V., & Jie, Z. (2023). Changes in circumference sizes of bodybuilders using machine and free weight exercises in combination with different load regimes. *Health, Sport, Rehabilitation*, 9(2), 74–85. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.02.06> (in English).
13. Smith, C., Doma, K., Heilbronn, B., Leicht, A. (2022). Effect of Exercise Training Programs on Physical Fitness Domains in Military Personnel: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Mil Med*, 187(9–10), 1065–1073. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac040> (in English).

14. Tait, J., Bulmer, S., Drake, J., Drain, J., Main, L. (2022). Impact of 12 weeks of basic military training on testosterone and cortisol responses. *BMJ Military Health*, e002179. <https://doi.org/10.1136/military-2022-002179> (in English).
15. Vodičar, M., Kovčan, B., Pori, P., Vodičar, J., Šimenko, J., Karpljuk, D., Marković, G., Hadžić, V. (2022). Regular strength training and baseline fitness in overweight infantry members of Slovenian Armed Forces. *BMJ Military Health*, 168(2), 141–145. <https://doi.org/10.1136/bmj-military-2020-001451> (in English).
16. Wood, D., Swain, D. (2021). Influence of Body Mass on Fitness Performance in Naval Special Warfare Operators. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(11), 3120–3127. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003249> (in English).

Стаття надійшла до редакції 20.02.2024 р.

COMMENTARY ON PROMOTION OF PHYSICAL ACTIVITY IN CHILDREN AND YOUTH

Russell Pate¹, Marsha Dowda¹, Ruth Saunders²

¹The University of South Carolina, Departments of Exercise Science;

²Health Promotion, Education, and Behavior, Columbia, South Carolina, United States; rpate@mailbox.sc.edu

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-47-52>

Abstracts

Topicality. Multiple studies have confirmed the significance of physical activity for the health of children and adolescents. However, in the majority of young individuals, their level of physical activity is insufficient. **The aim** of this article is to draw on the extensive experience of the Children's Physical Activity Research Group (CPARG) team to develop a set of recommendations on promoting physical activity in children and youth. **Methods of the research.** The CPARG has applied public health research methods to the study of physical activity, that could be used to promote children's physical activity at the population level. **Results of the work and the key conclusions.** A conceptual model for a set of recommendations regarding physical activity for children and youth has been developed, based on research and experience from CPARG, and divided into five categories. Two recommendations focus on persuading, prompting, and praising children and youth for engaging in physical activity at the individual and societal levels. Two recommendations emphasize the importance of providing places where children can engage in safe structured (programs), unstructured (play), and transportation physical activity, and one additional recommendation in the play, programs, participation & pleasure category stresses the importance of structuring these opportunities to facilitate fun, engagement, and enjoyment for children of all ages and abilities. Two recommendations address the need for enacting and enforcing practices and policies to promote physical activity at the local to national levels. Finally, three recommendations build toward the goal of engaging in behaviors at the individual to societal levels to convey physical activity as the normative pattern, communicating that physical activity is what we do.

Key words: public health, health promotion, societal norms, physical and social environment, public policy.

Рассел Пейт, Марша Довда, Рут Сандерс. Коментар щодо популяризації фізичної активності серед дітей та молоді. Актуальність. У численних дослідженнях підтверджено важливість фізичної активності для здоров'я дітей і молоді. Однак у більшості молодих людей рівень їхньої фізичної активності не є достатнім. **Мета цієї статті** – використання великого досвіду групи дослідників із вивчення фізичної активності дітей (CPARG) для розробки рекомендацій щодо заохочення до фізичної активності дітей та молоді. **Методи дослідження.** CPARG застосувала методи дослідження громадського здоров'я щодо фізичної активності, які можуть бути використані для сприяння фізичній активності дітей на популяційному рівні. **Результати та ключові висновки.** Розроблено концептуальну модель набору рекомендацій щодо фізичної активності дітей і молоді, заснованих на дослідженнях та досвіді CPARG і розподілених на п'ять категорій. Дві рекомендації зосереджені на переконанні, заохоченні та похвалі дітей і молоді за участь у фізичній активності на індивідуальному й суспільному рівнях. Дві рекомендації наголошують на важливості забезпечення місць, де діти можуть брати участь у безпечній структурованій (програми), неструктурованій (ігри) фізичній активності та транспортуванні, а одна додаткова рекомендація в категорії «ігри, програми, участь і задоволення» підкреслює важливість структурування цих можливостей для сприяння розвагам, залученню й задоволенню для дітей різного віку та здібностей. Дві рекомендації стосуються необхідності впровадження та забезпечення дотримання практик і політик, спрямованих на популяризацію фізичної активності на місцевому та національному рівнях. Нарешті, три рекомендації спрямовані на формування поведінки на індивідуальному й суспільному рівнях, щоб донести фізичну активність як нормативну модель, повідомляючи про те, що фізична активність – це те, що ми робимо.

Ключові слова: громадське здоров'я, зміцнення здоров'я, суспільні норми, фізичне та соціальне середовище, державна політика.

Introduction. An extensive body of research has demonstrated that physical activity provides important health benefits for children and youth (2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018) [1]. Accordingly, public health agencies, including the World Health Organization, have produced physical activity guidelines for young people across the age continuum from 3 to 18 years (WHO, 2020; US Department of Health and Human Services, 2018) [6; 7]. Unfortunately, surveillance studies conducted around the world, using objective measures of physical activity, have shown that most children and youth in

developed countries do not meet these guidelines (Guthold et al., 2020) [2]. This observation points to the need for effective intervention strategies that can be implemented widely, in order to increase physical activity to the recommended level in populations of children and youth.

The Children's Physical Activity Research Group (CPARG) at the University of South Carolina is an interdisciplinary team of investigators that has been studying physical activity behavior in children and youth for more than thirty years. CPARG has applied public health research methods to the study of physical activity, with the overall goal of identifying methods that could be used to promote children's physical activity at the population level. The group's work has included studies aimed at identifying salient influences on children's physical activity, across levels of influence that range from individual child characteristics to broad societal factors, including policies, regulations, and laws. In addition, the group has designed and tested the effectiveness of physical activity interventions implemented in school, preschool, and community settings. CPARG investigators have presented and disseminated this work in hundreds of research articles, many of which have been widely cited by other investigators and expert panels (Pate & Dowda, 2019; Pate et al., 2022; Pate & Saunders, 2023) [3; 4; 5].

The aim of this article is to draw on the extensive experience of the CPARG team to develop a set of recommendations on promoting physical activity in children and youth. The intent is to advance approaches to promoting physical activity that, if broadly implemented, would collectively have the effect of increasing children's physical activity at the population level. Some of the recommendations advanced in this article have been studied extensively and should be considered evidence-based strategies. Others have not been investigated extensively in formal studies but are consistent with the experiences of the CPARG team. Figure 1 provides a conceptual model for the set of recommendations presented in the article, organized into five components. Each model component is described in the Recommendations section below.



Fig. 1. Conceptual Model for Promoting Physical Activity in Children and Youth

Section 1: Persuade, Prompt and Praise Children to Promote Physical Activity.

This component of the conceptual model includes actions to cue, encourage, and reinforce physical activity in children and youth. These actions can take place at the individual child level, illustrated by the first recommendation below, and at the societal level, illustrated by the second recommendation.

Recommendation 1: Positively reinforce physical activity in very young children. The quality of children's early-life physical activity experiences exerts an important influence on their physical activity behaviors later in life. Young children are natural movers. They are genetically programmed to move, and by moving they learn about the world. In particular, they learn from and about the people who are closest to them – their parents, siblings, and caregivers. Our research group and others have shown that children's physical activity "tracks" over time – that is, children who are more active at a younger age are likely to be more active at an older age. This suggests that the factors that influence physical activity are established

when children are very young. We know, based on extensive research, that enjoyment of physical activity and physical activity self-efficacy are important determinants of physical activity during childhood and adolescence. While it would be difficult to conduct enjoyment and efficacy research in very young children, it is reasonable to hypothesize that children who receive positive reinforcement when they are physically active are likely to grow up with beliefs, feelings, and habits that will result in them being highly active as older children, adolescents, and adults. Hence, we recommend that parents support, encourage, and reinforce physical activity in their infants, toddlers, and preschool-age children.

Recommendation 2: Refine and expand public communication efforts regarding promotion of physical activity in children and youth. An important strategy for enhancing public health is to disseminate, through mass media channels, carefully designed and targeted messages that influence the public's behavior. To be effective, the messages must draw the attention of the intended audience and be seen as personally relevant and important to them. Further, the messages must provide clear guidance as to how the recipient could/should act or change his or her behavior. And, to be effective at the public health level, the messages must be disseminated widely and repeated frequently. We believe that well-designed mass media campaigns can be an important, perhaps essential, element in a comprehensive public health effort to increase physical activity in children. Such campaigns should be directed at parents, who are positioned to exert a powerful influence on their children's physical activity. The messages should be aimed at communicating: 1) the powerful impact that physical activity exerts on the health and fitness of children; and 2) specific strategies that parents can use to increase their children's physical activity. In our view, most parents understand that physical activity is important for children, but often they do not prioritize it. Further, parents may lack an understanding of the specific actions they can take that will most effectively increase their children's physical activity on a consistent, long-term basis. Public health agencies and youth service organizations can fill this gap by collaborating to develop and deliver well-designed media campaigns aimed at helping parents become better promoters and providers of physical activity.

Section 2: Provide Places for Children and Youth to be Physically Active.

This component of the model emphasizes the importance of providing safe environments for both unstructured (e.g., play) and structured (e.g., sports and organized programs) opportunities for physical activity in children and youth. It also addresses providing safe conditions that enable access and transportation to physical activity for all children.

Recommendation 3: Ensure that all children and youth, regardless of sex, ability-level, or race/ethnicity, have access to safe places for physical activity. Parents of young children may be hesitant to allow their children to play outside due to safety concerns. These concerns can include fear of injury, risk of encountering people selling drugs, and even fear of someone taking the child. In these cases, parents or other designated adult(s) can take turns supervising children's outside play. We have observed that adults in physically active communities and neighborhoods ensure that vacant properties, green spaces, and streets are kept clean of trash, and that they work together to help reduce violence and crime. In communities where heavy traffic, stray dogs, and poorly maintained park equipment create concerns, individuals and organizations can take action to reduce those risks, such as ensuring the installation of crosswalks so that pedestrian traffic can cross busy streets. Neighborhood features that help children be active include dead-end roads, cul-de-sacs, and streets with low-speed limits. Neighbors working together can emulate these features by blocking off a street to allow children to play safely for an hour or two. Finally, it is important that parents, coaches, and school personnel provide well-maintained safety equipment, such as bicycle helmets, sports equipment, and playground equipment, and ensure that is properly used and maintained.

Recommendation 4: Ensure equity in the built environment to support physical activity in children and youth. We know that some children who do not meet the physical activity guidelines are inactive because of where they live. Not all children have access to places to be active, and sidewalks, community parks, green spaces, recreational facilities, and physical activity programs are often less available in lower socioeconomic communities. Our experience shows that racial/ethnic differences exist between neighborhoods, resulting in physical activity disparities. Disparities may also exist in the quality of school physical education in lower socioeconomic areas. Furthermore, children with disabilities often are less active than children without disabilities due in part to limited access to physical activity programs. Better education for staff about the physical activity needs of disabled children and about how to use effective strategies to promote physical activity in disabled children would improve programs. We believe it is important for churches, schools, neighborhoods, and communities to work together to improve the availability of programs and activities and to offer them to children regardless of race/ethnicity, socioeconomic status, or disability,

so that all children have places to be active. Parents, schools, and communities can provide transportation, small grants for program fees, sports clothing, and sports equipment to help ensure that all children are included.

Section 3: Prioritize Play, Programs, Participation and Pleasure in Physical Activity Programs.

This component of the model recognizes the importance of providing fun and enjoyable options for unstructured and structured physical activity opportunities for children and adolescents of all ages and abilities.

Recommendation 5: Youth-serving organizations should prioritize programs that support physical activity in children and youth. We believe that all youth-serving organizations should prioritize providing physical activity programs, even if their mission does not focus on physical activity. Physical activity-focused organizations include recreation centers and physical activity and sport programs; organizations that are not physical activity-focused include academic after-school programs, faith-based children and youth programs, and community service programs. Our experience shows that it is important for all organizations to establish written policies and informal practices and procedures for providing physical activity opportunities for children and adolescents of all ages and abilities, led by qualified adult staff. These physical activity opportunities can range from brief bouts of physical activity throughout the day to longer programs in which youth engage in 30 or more minutes of moderate-to-vigorous physical activity. Our research and experience indicate that structured physical activity programs are particularly effective. These programs offer indoor and/or outdoor organized games, sports, and activities, with formalized procedures/rules and adult leaders or coaches. We also know that children and adolescents are more active when adult staff lead physical activity in an age-appropriate manner that offers them choices, creates a sense of belonging, facilitates fun/enjoyment, builds skills and confidence for physical activity, and creates social support and positive norms for physical activity participation. Organizations should also provide unstructured physical activity opportunities by making equipment, facilities, playgrounds, and/or green/open spaces available for free play under adult supervision. These elements work together to develop youth motivation to be physically active beyond the specific setting and for life.

Section 4: Enact Practices and Policies that Promote Physical Activity in Children and Youth.

This component includes actions to enact and enforce policies and practices that support physical activity at all levels, from national to local. These actions apply to all youth-serving organizations, youth programs, and schools and school classrooms.

Recommendation 6: Expand development of and advocacy for policies aimed at promoting physical activity in children and youth. Policies are formal, established rules, regulations, or laws that are intended to mandate actions based on current knowledge of best practices. In the context of public health, policies are often developed and recommended by professional societies or non-profit health organizations, adopted by governments, and implemented by agencies and organizations that serve the public. For example, professional organizations, such as the International Council for Sports Science and Physical Education, have developed policies related to providing physical education in schools that have been implemented by education authorities in many countries around the world. While policies for school physical education programs are common, similar policies are less common for other settings in which children and youth can and should engage in physical activity, including community recreation programs, sports organizations, health care providers, faith-based organizations, and transportation authorities. To support development of physical activity policies for those settings, policy research is needed to identify effective policies, and professional organizations must expand their efforts to advocate for appropriate regulatory agencies to adopt those policies.

Recommendation 7: Design and fully implement accountability systems that support compliance with professional standards for youth physical activity programs. Professional physical activity program settings, such as physical education programs in schools, are typically guided by standards or regulations that are established by regulatory bodies. For example, physical education programs in US schools are guided by federal government policies, as well as national professional organization recommendations. Holding individual teachers, physical education programs, and schools accountable for carrying out standards and regulations encourages policy implementation. It also enables programs to monitor and adjust physical activity program activities to meet the needs and interests of children, and to document program effectiveness, which is important for sustaining these activities and programs. Furthermore, a lack of accountability conveys a low priority for providing physical activity programming, which results in reduced resource availability for promoting physical activity and increased challenges for implementing physical activity opportunities. When administrators and decision-makers at the state, school district, and school

levels prioritize physical activity, accountability systems are more likely to be put into place. This is important for achieving the desired health and academic benefits of physical activity for students. We strongly recommend having accountability in professional physical activity program settings as a necessary part of implementing policies that support physical activity.

Section 5: Promote Physical Activity as the Normative Pattern.

The final component of the conceptual model espouses engaging in behaviors at the individual, family, community, organizational, and societal levels that convey positive social norms for physical activity. The goal is to communicate that physical activity is *what we do*.

Recommendation 7: Schools, ranging from preschools to universities, should normalize high levels of physical activity for students. Our research group has conducted much of its work in school settings, and we have contributed to the extensive body of scientific evidence which shows that factors in the school environment exert important influences on students' physical activity. These factors range from policies that dictate exposure to physical activity opportunities, such as outdoor recess and physical education, to teacher-determined practices, such as classroom exercise breaks and physically active teaching/learning activities. While it is clear that school-based factors influence students' physical activity, it is also clear that schools vary greatly in the extent to which they implement practices that promote student physical activity. We have found that this level of variability is striking. Some schools strongly support and create conditions that support student physical activity, but others create barriers to physical activity. This disparity is important for multiple reasons. First, students at all levels spend a sizeable portion of their time in the school environment and, aside from the home environment, the school setting likely exerts the greatest cumulative influence on students' physical activity. Second, though educators and parents once believed that physical activity during the school day detracted from student learning, substantial evidence now shows that physical activity enhances academic achievement. Third, and perhaps most importantly, when the social and physical environment of the school reinforces certain student behaviors, those behaviors are likely to be seen by students as societal norms and carried forward into life after formal schooling. Our group believes strongly that normalizing a high level of physical activity while students are in the school setting is a key process through which schools can promote students' lifelong fitness and health.

Recommendation 9: Disincentivize sedentary behavior in children and youth. Children can meet the physical activity guideline of 60 minutes of moderate-to-vigorous physical activity each day but also spend many hours sitting. Studies have shown that higher amounts of sedentary behavior, such as sitting, reclining, or lying down, have detrimental effects on fitness and cardiometabolic health, adiposity, social behavior, and sleep. We support the WHO recommendation that children and adolescents should limit the amount of time they spend sedentary, and especially the amount screen time, each day (WHO recommendations). We believe that parents and caregivers of children under age five should limit their TV viewing/screen time to one hour or less per day. Our experience shows that sedentary behaviors track from childhood into adolescence, which suggests that young people should form healthy habits early in life. Sedentary behavior decreases when children are encouraged to be active in safe spaces and have access to active toys and sports equipment, and when parents are active with their young children and provide transportation for their children and adolescents to active places such as parks. We support physically active breaks during academic classes at school; some schools have even introduced standing desks to reduce sitting time. At home we strongly suggest that parents limit screen time, which includes watching television, computer games and phone use, not allow televisions in children's bedrooms, and not allow watching television while eating.

Recommendation 10: Establish a physically active lifestyle as a societal norm, particularly for children and their parents. Norms, which are unwritten rules that guide behavior in specific situations, are conveyed unconsciously by important people around us, organizations to which we belong, and the actions of other people. We believe that physically active lifestyles will become the norm in society when families, peers, and schools and other organizations convey explicitly and implicitly that being physically active, regardless of age, sex, race/ethnicity, or ability, is *what we do*. This message can be reinforced by seeing children and adults being physically active at home, in organizational and community settings, and in the media. We know that if physical activity is the priority, it is taken care of *first* because it is fundamental to mental, physical, academic, family, and community health. We suggest beginning with small changes in norms within a single family or community organization; over time this can positively influence other families and the whole community. For example, after a family meal or holiday gathering, all family members can go for a walk (with babies in a stroller) and/or play active games, rather than engaging with an electronic screen.

We also suggest that adults make positive comments about children walking through the neighborhood and playing games and pick-up sports and encourage their children to do the same. It is important for adults to talk with neighbors, schools, and faith-based organizations to find safe options for child and family physical activity opportunities. We also believe that, in addition to these small “bottom up” suggestions, it is important to create “top down” messages at the organization, community, and society levels by featuring physical activity prominently and positively in mass and social media.

Summary. These 10 recommendations for promoting physical activity, if implemented broadly and collectively, would increase children’s physical activity at the population level. These recommendations, based on CPARG’s research and experience, are organized into five categories. Two recommendations focus on persuading, prompting, and praising children and youth for engaging in physical activity at the individual and societal levels. Two recommendations emphasize the importance of providing places where children can engage in safe structured (programs), unstructured (play), and transportation physical activity, and one additional recommendation in the play, programs, participation & pleasure category stresses the importance of structuring these opportunities to facilitate fun, engagement, and enjoyment for children of all ages and abilities. Two recommendations address the need for enacting and enforcing practices and policies to promote physical activity at the local to national levels. Finally, three recommendations build toward the goal of engaging in behaviors at the individual to societal levels to convey physical activity as the normative pattern, communicating that *physical activity is what we do*.

References

1. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2018). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services (in English).
2. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2) (in English).
3. Pate, R. R., & Dowda, M. (2019). Raising an active and healthy generation: A comprehensive public health initiative. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 47(1), 3–14. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000171> (in English).
4. Pate, R. R., Dishman, R. K., Dowda, M., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A., Porter, D. E., Saunders, R. P., & Ward, D. S. (2022). A summary of one research team’s contributions to understanding physical activity behavior in children and youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14136. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114136> (in English).
5. Pate, R. R., & Saunders, R.P. (2023). Promoting elementary school physical activity: Ideas for enjoyable active learning. *Human Kinetics* (in English).
6. US Department of Health and Human Services. *Physical Activity Guidelines for Americans*. 2nd ed. Washington, DC: US Dept of Health and Human Services; 2018.
7. WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior (2020). Geneva: World Health Organization (in English).

Стаття надійшла до редакції 14.02.2024 р.

ABDOMINAL FATIGUE IMPAIRS ANAEROBIC, BUT NOT AEROBIC, CYCLING PERFORMANCE IN UNTRAINED ADULTS

Sten O. Stray-Gundersen¹, Alexa J. Chandler^{1,2}, Tamara Meuwissen²,
Gianna F. Mastrofini¹, Blaine S. Lints¹, Shawn M. Arent¹, Thomas C. Swensen²

¹University of South Carolina, Department of Exercise Science, Columbia, South Carolina, United States;

²Ithaca College, Department of Exercise and Sports Sciences, Ithaca, New York, United States; sten@mailbox.sc.edu

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-53-59>

Abstracts

Relevance. Coaches and athletes across a variety of sports commonly perform abdominal exercises to promote core strength and endurance. However, the precise influence of abdominal strength and endurance on cycling performance remains elusive. **Purpose.** Determine whether abdominal fatigue affects anaerobic sprint and aerobic time-trial (TT) cycling performance. **Methods.** Twenty-three untrained young adults (age: 19,2 ± 1,0 years, height: 170,4 ± 7,5 cm, and weight: 74,5 ± 14,1 kg) participated in this study. Twelve of the participants completed two Wingate anaerobic power tests on a Monark 834 E ergometer set at 7,5 % of body mass and the remaining 11 participants completed two 3,2 km cycling TTs on an Espresso S3U virtual reality bike; tests were separated by 96 hours. All participants performed abdominal crunches to fatigue prior to the second test. Dependent t-tests were used to assess differences between the cycling trials for the two groups. **Results.** Abdominal muscle fatigue decreased mean anaerobic power (Pre: 486,75 vs. Post: 408,83 Watts (W, p < 0,001), increased the rate of fatigue (Pre: 42,01 vs. Post: 50,32 %, p = 0,004), and tended to decrease peak anaerobic power (Pre: 643,17 vs. Post: 607,27 W, p = 0,088). However, abdominal muscle fatigue did not affect TT mean power (Pre: 228,18 vs. Post: 220,09 W, p = 0,127) or TT performance (Pre: 382,7 vs. Post: 388,0 seconds, p = 0,222). **Conclusion.** Abdominal fatigue negatively affects anaerobic cycling performance in untrained young adults. Future studies should evaluate the impact of abdominal fatigue on cycling performance in trained cyclists.

Key words: Core strength, core exercise, cycling time trial, Wingate test, cyclists.

Стен О. Стрей-Гундерсен, Алекса Дж. Чандлер, Тамара Меувіссен, Джанна Ф. Мastroфіні, Блейн С. Лінтс, Шон М. Арент, Томас С. Свенсен. Вплив абдомінальної втоми на погіршення анаеробної фізичної активності нетренованих дорослих людей під час виконання велосипедних заїздів. **Актуальність теми дослідження.** Тренери та спортсмени з різних видів спорту зазвичай виконують абдомінальні вправи для розвитку силової витривалості. Однак не визначено рівень впливу абдомінальних вправ на покращення техніки їзди на велосипеді. **Метою** дослідження є оцінка впливу абдомінальної втоми на анаеробний біг та аеробний велосипедний заїзд. **Методи.** У дослідженні взяли участь 23 нетреновані дорослі (вік: 19,2 ± 1,0 рік, зріст: 170,4 ± 7,5 см; вага: 74,5 ± 14,1 кг). Дванадцять учасників на велоергометрі Monark 834 E, налаштованому на 7,5 % маси тіла, виконали два тести Вінгейта на анаеробну активність, а решта 11 учасників здійснили два 3,2-кілометрові велопробіги на велосипеді віртуальної реальності Espresso S3U. Загальний час тестування – 96 годин. Усі учасники відчували абдомінальну втому перед проходженням другого тесту. Для аналізу відмінностей між циклічними тестами для двох груп були використані t-тести. **Результати дослідження.** Абдомінальна м'язова втома зменшила показник середньої анаеробної потужності (до: 486,75, після: 408,83 Вт (Вт, p < 0,001), збільшила показник втоми (до: 42,01, після: 50,32 %, p = 0,004) й зменшила анаеробну фізичну активність (до: 643,17, після: 607,27 Вт, p = 0,088). Однак абдомінальна втома не вплинула на середню потужність аеробного велоїзду (до: 228,18, після: 220,09 Вт, p = 0,127) або анаеробного бігу (до: 382,7, після: 388,0 секунд, p = 0,222). **Висновки.** Абдомінальна втома негативно впливає на продуктивність анаеробного циклу в нетренованих молодих людей. Подальші дослідження спрямовані на оцінку впливу абдомінальної втоми на майстерність тренуваних велосипедистів.

Ключові слова: сила ядра, штовхання ядра, велосипедний заїзд, тест Вінгейта, велосипедисти.

Introduction. While the beneficial impact of strength and endurance training of sport-specific muscle groups is widely recognized, the precise influence of abdominal strength and endurance on sport performance remains somewhat equivocal. Some investigations point to a direct connection between the abdominal musculature and sport-specific movements while others do not [1; 3; 4; 9; 11–15; 18]. In practice,

fitness professionals often prescribe abdominal muscle exercises to improve abdominal muscle function to enhance performance across a range of sports and activities [3; 4; 9; 13; 18].

Cycling is characterized by the use of multiple energy systems and relies heavily on lower body force production. Indeed, increased force production from the gluteal, quadriceps, hamstring, and calf muscles contribute directly to cycling performance [7]. As such, cycling coaches and athletes have focused training on the primary muscles used to generate force during cycling [5]. However, the abdominal muscles are also substantially active during a cycling effort and abdominal fatigue can alter cycling kinematics [1]. Given that the abdominal musculature stabilizes the body and enables the extremities to produce force, abdominal muscle strength and endurance may impact cycling performance, particularly at higher exercise intensities during which greater force production and core stabilization is required [1; 10]. However, to our knowledge, no study has specifically examined the effect of abdominal fatigue on cycling sprint and time trial (TT) performance. Therefore, the aim of this study was to determine the effects of abdominal muscle fatigue on anaerobic sprint and aerobic TT cycling performance. We hypothesized that abdominal muscle fatigue would impair both anaerobic sprint and aerobic TT cycling performance.

Research Material and Methods.

Members.

A convenience sample of 23 (female: n=14; male: n=9) volunteers between 18 and 22 years old participated in this study. Participants were not required to have any experience in sport, cycling, or exercise but were required to be healthy enough to complete the study requirements. Participants self-selected into two groups, Anaerobic (ANA; n=12) and Aerobic (AER; n=11) but were blinded to the group at the time of self-selection. Participant characteristics are displayed in table 1.

Table 1

Participant Characteristics

Measure	All (N=23)	ANA (n=12)	AER (n=11)
Age (Y)	19.2 ± 1.0	19.1 ± 1.2	19.3 ± 1.0
Height (cm)	170.4 ± 7.6	167.6 ± 8.7	173.4 ± 4.8
Weight (kg)	74.5 ± 14.1	69.0 ± 13.6	80.4 ± 12.6

All descriptive data are shown at mean ± standard deviation.

All participants gave informed consent and completed the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) prior to the first testing session. Additionally, a 24-hour health history questionnaire was completed prior to each session to ensure participants were physically healthy enough to complete strenuous exercise. All procedures were approved by Ithaca College’s Human Subjects Research Committee and conducted in accordance with the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments or comparable ethical standard.

Organization of the Research.

The experimental protocol consisted of three testing sessions: 1) familiarization, 2) cycling baseline, and 3) abdominal fatigue plus cycling test. The first two testing days were separated by 48 hours while sessions 2 and 3 were separated by 96 hours. Participants were rescheduled if they experienced any type of severe change in their daily routine or had partaken in any activity that may have influenced performance. *Day 1: Familiarization*

Participants arrived at the laboratory and completed the 24-hour health history questionnaire. Height and weight were measured using a calibrated stadiometer and scale. Participants then completed a standardized five-minute warm-up on a cycle ergometer (Model 834 E, Monark Exercise AB, Vansbro, Sweden) with a pedal rate of 80 revolutions per minute (RPM) against no resistance. This warm-up was used before all testing sessions, which were followed by a five-minute cool down that consisted of the same protocol at 80 RPM. After the warm-up, participants were familiarized with their assigned cycling test. The ANA group (females: n=11; males:

n=1) completed the Wingate Anaerobic Test (WAnT) while the AER group (females: n=3; males: n=8) completed the aerobic time trial cycling test.

Day 2: Baseline Testing

Participants returned to the laboratory approximately 48 hours after the familiarization session for baseline cycling tests. Participants then performed the standardized warm-up described above followed by either the WAnT or TT depending on their assigned group (ANA or AER).

Day 3: Performance Testing

Participants returned to the laboratory approximately 96 hours after the baseline testing session. Following the five-minute cycling warm-up, participants performed crunches to volitional exhaustion to elicit abdominal fatigue. Participants then performed their respective cycling test immediately after completion of the abdominal-fatiguing exercise bout.

Measurements and Instrumentation.*Wingate Anaerobic Test (WAnT)*

The Wingate Anaerobic Test was conducted using the 834 E Monark cycle (Monark Exercise AB, Vansbro, Sweden). The cycle ergometer seat height was adjusted to elicit a 10 to 15-degree bend in the knee when pedaling; this seat height was recorded and used for subsequent tests. Participants completed the 5-minute warm-up previously described, but with WAnT-specific modifications. Participants pedaled against a resistance of 1,0 kp for males and 0,5 kp for females (Bar-Or, 1987) and completed three “spin-ups” at the first, second, and third minutes of the warm-up. During these “spin-ups,” participants pedaled as fast as possible to reach a maximal RPM to simulate the start the WAnT. After the third “spin-up”, the participant completed the remaining two minutes of the warm-up at 80 RPM. After the warm-up, participants were given a 10-second countdown during which they pedaled as fast as possible. At the end of the countdown, when participants reached maximal pedaling speed, a resistance of 7,5 % of body mass was applied to the ergometer for 30 seconds. Throughout the test, participants pedaled as fast as they could while remaining seated on the ergometer. The researchers provided verbal encouragement and updates of how much time was left in the test. Absolute peak power output, mean power output, and rate of fatigue were recorded using the OptoSensor 2000 system with SMI power software version 5.2.8 (St Cloud, MN). Specifically, absolute peak power output was recorded as the highest power output over two seconds during the test; this typically occurred at the beginning of test when the load was initially applied.

Time Trial

The 3,2 km TT test was performed using the Espresso S3U Virtual Reality Bike (Interactive Fitness, Santa Clara, CA). The seat was adjusted so there was a 10–15-degree bend in the participant’s knee while pedaling. During the familiarization session, the researcher explained how to steer the Espresso Bike and adjust the gears. Participants were instructed to decrease the gear ratio when traveling up hills and increase the gear ratio when traveling down hills to mimic outdoor cycling behaviors. After the standardized warm-up, the researcher selected the “Campus Loop” course programmed into the Espresso Bike. This course was classified as “easy” by the Espresso manufacturer. Researchers provided verbal encouragement throughout the test and participants were instructed to cross the finish line completely before terminating their efforts. Peak power output, mean power output, and time to completion were recorded.

Abdominal Fatiguing Exercise

The abdominal fatiguing exercise preceded the participants’ respective cycling performance on their third testing day. The abdominal fatiguing exercise followed a strict protocol to ensure maximal usage of the abdominal musculature. During this exercise, participants were instructed to lie on an exercise mat in a supine position with their arms shoulder width apart outstretched in the air. A wooden dowel was extended across their outstretched arms six inches above their fingertips. Participants were instructed to crunch up and touch the dowel until volitional exhaustion while keeping the abdomen flexed by not returning their shoulders to the mat between crunches. In a pilot study ($n = 10$), this protocol reduced abdominal power by 36 % ($p < 0,0001$) as assessed with the front abdominal power throw using the procedures and protocols described in Cowley & Swensen (2008).

Statistical Analysis.

Data were analyzed using IBM SPSS 22,0 software. Baseline FAPT and ACSM curl-up scores were used to assess differences between ANA and AER groups at baseline. A dependent t-test was used to determine changes in cycling performance after the fatiguing abdominal exercise bout (Day 3) compared to baseline (Day 2) within the ANA and AER groups. An alpha level of 0,05 was used to determine statistical significance.

Research Results.

Abdominal fatigue significantly decreased anaerobic performance, as WAnT mean power output decreased by 16,0 % (487 vs 409 W; $p < 0,001$) and the rate of fatigue increased by 19,8 % (42,0 vs 50,3 %; $p < 0,01$) compared to baseline. Additionally, peak power output decreased by 6,2% after abdominal fatigue, although this decline did not reach statistical significance (643 vs 603 W; $p = 0,088$). Interestingly, of the 12 participants, seven decreased peak power by an average of 91,1 W, whereas the remaining five

participants had a modest average peak power gain of 31,4 W. Fig. 1 shows the respective peak power, mean power, and rate of fatigue differences across days for ANA participants. In contrast to the anaerobic power scores, there were no significant changes in TT performance after abdominal fatigue when compared to baseline.

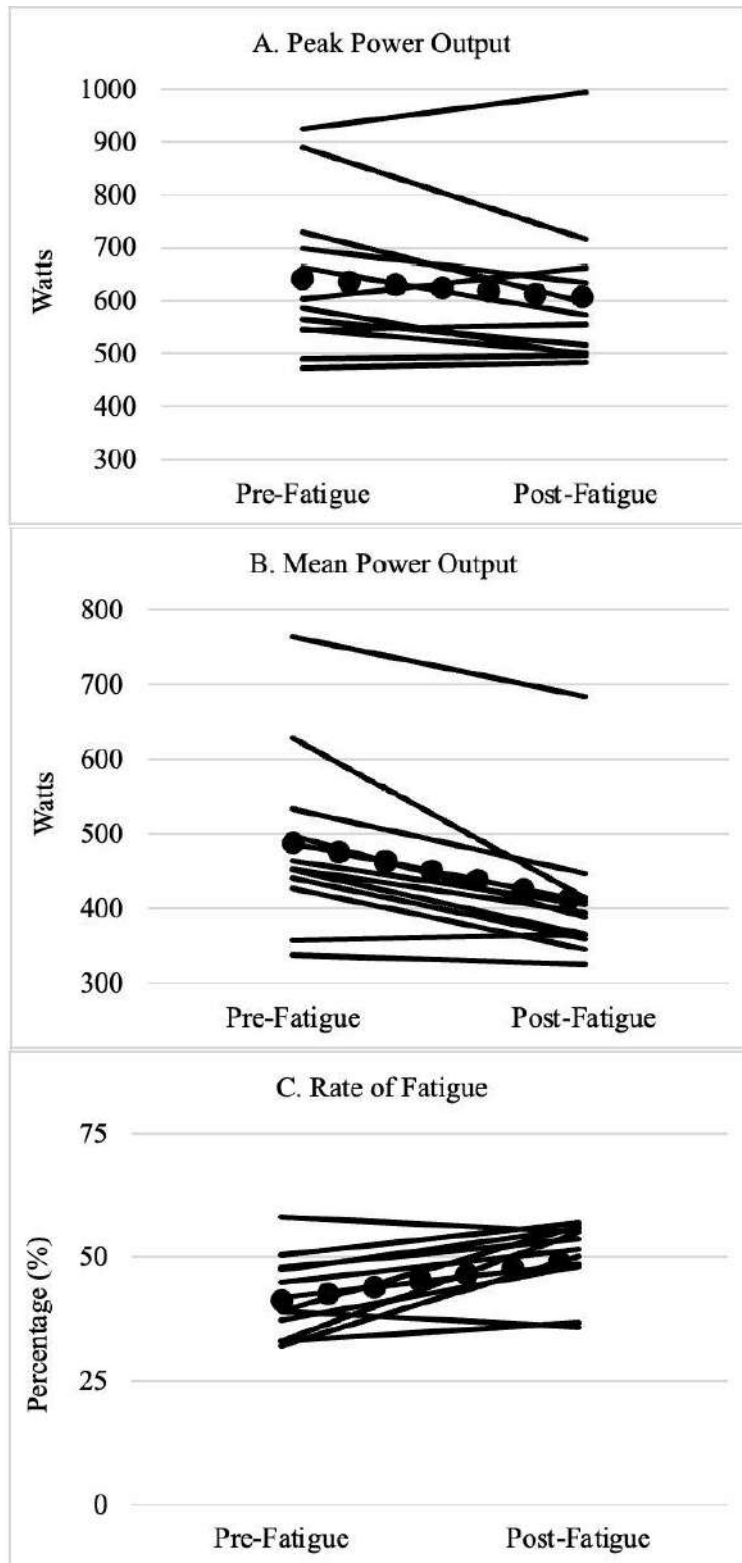


Fig. 1. Results for WAnTA) Peak Power, B) Mean Power, and C) Rate of Fatigue. Solid lines represent Individual Results Pre- and Post-Abdominal Fatigue While Dotted Line Represents the Group Average

These results are depicted in Table 2 and individual data are displayed in fig. 2.

Table 2

Pre- and Post-Abdominal Fatigue Cycling Measures

	Pre-Fatigue	Post-Fatigue	%Δ	p-value
ANA				
PP (W)	643 ± 145	607 ± 144	-6,2	0,088
MP (W)	487 ± 115	409 ± 93	-16,0*	0,00040
RoF (%Δ)	42,0 ± 8,0	50,3 ± 7,2	19,8*	0,0040
AER				
PP (W)	418 ± 10	442 ± 103	5,7	0,14
MP (W)	228 ± 33	220 ± 37	-3,6	0,13
Time (s)	383 ± 24	388 ± 31	.3	0,22

Pre-Fatigue = performance before abdominal fatigue; Post-Fatigue = performance after abdominal fatigue; PP = Peak Power; MP = Mean Power; RoF = Rate of Fatigue; Time = time to complete the time trial; * indicates statistical significance. Data are presented as mean ± standard deviation.

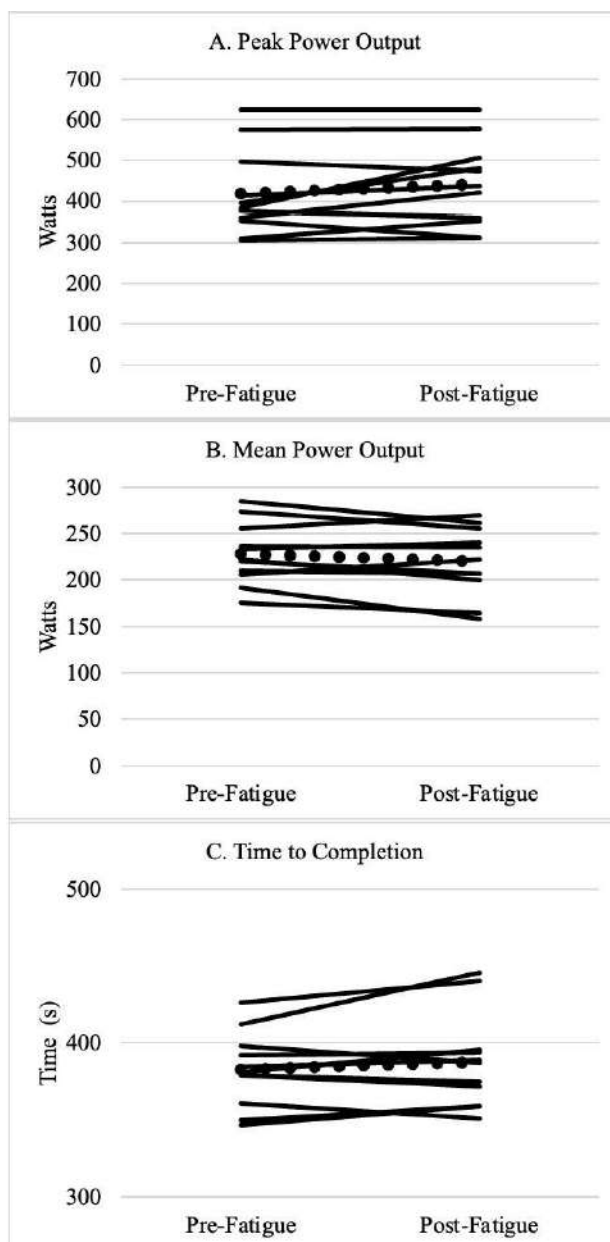


Fig. 2. Results for Time-Trial A) Peak Power, B) Mean Power, and C) Time to Completion. Solid Lines Represent Individual Results Pre- and Post-Abdominal Fatigue While Dotted Line Represents the Group Average

Discussion.

The purpose of the present study was to determine the impacts of abdominal fatigue on anaerobic and aerobic cycling performance. It was hypothesized that abdominal muscle fatigue would reduce both aerobic and anaerobic cycling performance due to the role the abdominals play in force production and stabilization during cycling. While abdominal muscle fatigue significantly decreased mean anaerobic power and increased rate of fatigue during anaerobic cycling performance, there were no significant effects on aerobic cycling performance. These results likely reflect the nature of the tests used as the WAnT requires substantial activation and stabilization of the trunk to generate as much power as possible, often reported to be 175 % of peak aerobic power (Bar-Or, 1987). In contrast, the TT was completed at a much lower intensity, as reflected by the average wattage produced during the test, thereby lessening reliance on abdominal muscles for force production when compared to sprinting.

The TT results in the present study are consistent with previously reported findings that abdominal muscle fatigue does not alter cycling endurance performance when measured with a maximum graded exercise test [1]. Additionally, a previous investigation found no improvements in multiple performance tests, including a 2000-meter maximal rowing ergometer test following an 8-week core endurance training program in trained rowers [17]. In contrast, results from the WAnT in the present study suggest abdominal muscle fatigue does reduce sprint performance. Therefore, the present findings suggest anaerobic power athletes may be affected by abdominal fatiguing exercise performed prior to an event.

However, a primary limitation of the present study emerges from the use of untrained non-cyclists, suggesting limited application to trained cyclists. While TTs are well-correlated to markers of aerobic ability, such as VO_{2max} and lactate threshold [16], and better simulate cycling performance than VO_{2max} tests in trained cyclists [6], performance can be highly impacted by pacing strategies [8]. Therefore, TT data observed in untrained cyclists may differ substantially from those in trained cyclists due to a lack of experience with pacing strategies. Additionally, the stationary cycle ergometer used for the TT may not require the same degree of core stabilization as would be needed when cycling outdoors thereby limiting the influence of abdominal fatigue on performance. Future studies should evaluate the impact of abdominal muscle fatigue on cycling performance in trained cyclists as well as in more realistic simulated racing conditions.

Despite its aforementioned limitations, the present study is the first to establish that abdominal fatigue significantly reduces anaerobic sprint cycling performance. Cyclists and coaches can use this information to better inform training programs. First, and most obvious, coaches should discourage their athletes from performing fatiguing exercises prior to competition. Second, sprint cyclists may benefit from integrating abdominal muscle exercises into their training programs to mitigate negative effects of abdominal fatigue on performance.

Conclusions.

The present study revealed a significant impact of abdominal fatigue on anaerobic sprint cycling performance, as evidenced by decreased mean anaerobic power and increased rate of fatigue during anaerobic cycling. While aerobic cycling performance remained unaffected, the results highlight the substantial impact abdominal muscle fatigue can have on sprint performance. Despite limitations related to the use of untrained non-cyclists, the present findings highlight the potential benefits of incorporating abdominal muscle exercises into training programs for sprint cyclists and advise against fatiguing exercises prior to competition to optimize performance. Future investigations regarding the impact of abdominal fatigue and abdominal-focused training in trained cyclists on both aerobic and anaerobic performance in outdoor conditions are warranted.

References

1. Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F. H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1300–1304. <https://doi.org/10.1519/R-21846.1> (in English).
2. Bar-Or O. (1987). The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394. <https://doi.org/10.2165/00007256-198704060-00001> (in English).
3. Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P. M. (2010). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 91–108. <https://doi.org/10.1139/H09-127> (in English).
4. Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., Cowley, P. M., & Canadian Society for Exercise Physiology (2010). Canadian Society for Exercise Physiology position stand: The use of instability to train the core in

- athletic and nonathletic conditioning. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 109–112. <https://doi.org/10.1139/H09-128> (in English).
5. Burke, E. R. (2002). *Serious Cycling* (2nd ed.). Human Kinetics Publishers. Cowley, P. M., & Swensen, T. C. (2008). Development and reliability of two core stability field tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 619–624. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181634cb4> (in English).
 6. Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Medicine*, 38(4), 297–316. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838040-00003> (in English).
 7. Douglas, J., Ross, A., & Martin, J. C. (2021). Maximal muscular power: Lessons from sprint cycling. *Sports Medicine Open*, 7(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00341-7> (in English).
 8. Foster, C., Snyder, A. C., Thompson, N. N., Green, M. A., Foley, M., & Schrage, M. (1993). Effect of pacing strategy on cycle time trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(3), 383–388 (in English).
 9. Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., & Spears, I. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine*, 38(12), 995–1008. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838120-00004> (in English).
 10. Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001> (in English).
 11. Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2006). The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 345–353. <https://doi.org/10.1519/R-17955.1> (in English).
 12. Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1750–1754. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874564> (in English).
 13. Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports Medicine*, 42(8), 697–706. <https://doi.org/10.2165/11633450-000000000-00000> (in English).
 14. Sato, K., & Mokha, M. (2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 133–140. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818eb0c5> (in English).
 15. Stanton, R., Reaburn, P. R., & Humphries, B. (2004). The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 522–528. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18<522:TEOSSB>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18<522:TEOSSB>2.0.CO;2) (in English).
 16. Støren, Ø., Ulevåg, K., Larsen, M. H., Støa, E. M., & Helgerud, J. (2013). Physiological determinants of the cycling time trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2366–2373. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827f5427> (in English).
 17. Tse, M. A., McManus, A. M., & Masters, R. S. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 547–552. <https://doi.org/10.1519/15424.1> (in English).
 18. Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979–985. <https://doi.org/10.1519/R-20255> (in English).

Стаття надійшла до редакції 19.02.2024 р.

УДК 796.922:796.093

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ЛИЖНОГО ДВОБОРСТВА ВПРОВАДЖЕННЯМ НОВИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОГРАМУ ЗМАГАНЬ РІЗНИХ РАНГІВ

Андрій Казмірук¹

¹ Львівський державний університет фізичної культури ім. Івана Боберського, м. Львів, Україна, andriy.kazmiruk84@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-60-67>

Анотації

Актуальність. У статті розглянуто та проаналізовано регламент проведення змагань з олімпійських і неолімпійських дисциплін у лижному двоборстві. Описано основні видозміни та розширення програм змагань із цього виду спорту, що відбулися протягом останніх десятиліть і вплинули на його популяризацію. **Мета дослідження** – аналіз динаміки та причин упровадження нових дисциплін у програму змагань різних рангів у лижному двоборстві. **Методи дослідження** – аналіз й узагальнення науково-методичної літератури, теоретичний аналіз нормативних документів і документації змагальної діяльності з виду спорту (детальний аналіз бюлетенів Міжнародної федерації лижного спорту й сноубордингу) та огляд наукових аналітичних джерел й інформації з електронних ресурсів (пошук та аналіз даних історичного характеру). **Результати дослідження.** На основі детального аналізу науково-методичних джерел і доступної інформації в мережі «Інтернет» та нових правил змагань встановлено, що в основу проведення змагань із лижного двоборства входять такі дисципліни: а) особисті змагання «Гундерсен» (на стандартному й великому трампліні та лижні перегони на 10 км), командний спринт серед чоловіків (включені до програми зимових Олімпійських ігор лише для чоловіків); б) масовий старт (особисті змагання), особисті змагання «Гундерсен» серед жінок, командний спринт серед жінок, змішаний командні змагання, командні змагання «Гундерсен», змішаний командний спринт, особистий компакт (дисципліни, що не включені до програми зимових Олімпійських ігор). Це дало змогу систематизувати особливості змагальної діяльності й виокремити основні аспекти у вищезазначених дисциплінах відповідно до сучасних правил проведення змагань із лижного двоборства. **Висновки.** Серед причин кардинальних змін та нововведень у лижному двоборстві простежено довгий застій і небажання приймати непопулярні рішення, що призвело до занепаду, зменшення популярності та кількості учасників змагань. За 100-річну історію існування Міжнародної федерації лижного спорту й сноубордингу (FIS) найбільше видозмін припало на кін. ХХ–поч. ХХІ ст. Це, зокрема, застосування методу «Гундерсена», упровадження та пошук нових дисциплін тощо.

Ключові слова: лижне двоборство, дисципліна, змагання, регламентація, структура змагальної діяльності, метод Гундерсена.

Andriy Kazmiruk. Promotion of Nordic Combined by Introducing New Disciplines in the Program of Different Ranks Competitions. Topicality. The presented research paper examines and analyzes the regulations for holding Nordic combined competitions at the Olympic and non-Olympic disciplines. The main changes and expansion of sports competition programs, which took place during the last decades and influenced its popularization, have been described. **The Purpose of the Research.** Analysis of the dynamics and reasons for the introduction of new disciplines into the program of competitions of various ranks at Nordic combined. **Research Methods.** Analysis and generalization of scientific and methodological literature, theoretical analysis of regulatory documents and documentation of competitive sports activities (detailed analysis of the International Ski and Snowboard Federation's bulletins) and review of research analytical sources and information from e-resources (search and analysis of historical data). **The Research Results.** Based on a detailed analysis of scientific and methodological sources and available Internet sources as well as the new competition rules, it was found that the basis of the Nordic combined competitions is the following disciplines: a) the individual Gundersen competitions (standard normal and large ski jumping hills; 10 km competition in cross-country skiing), the Men's team sprint competition (included into the program of the Winter Olympic Games only for men); b) the mass start (individual competitions), the Women's individual Gundersen competitions, the Women's team sprint. This allowed to systematize the peculiarities of competitive activity and highlight the main aspects in the above mentioned disciplines in accordance with the modern rules of the Nordic

combined competitions. **Findings.** Among the reasons for radical changes and innovations into the Nordic combined was a long stagnation and reluctance to make unpopular decisions, which led to a decline, a decrease in popularity and the number of the competition participants. During the 100-year FIS history, the most changes occurred at the end of the 20th – beginning of the 21st century, in particular, the Gundersen method application, the introduction and search for new disciplines, etc.

Key words: Nordic Combined, discipline, competition, regulation, structure of competitive activity, Gundersen's method.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лижне двоборство, або нордична комбінація, – зимовий олімпійський вид спорту, у якому спортсмени змагаються зі стрибків на лижах із трампліна та лижних перегонів. Програми змагань із лижного двоборства містять чоловічі (уключені до програми Олімпійських ігор) і жіночі старти.

У лижному двоборстві відбулися кардинальні зміни, у результаті яких жінок допущено до участі в міжнародних змаганнях із цього виду спорту. Це великі зрушення, проте процес ще не завершено, адже участь у зимових Олімпійських іграх на цьому етапі можуть узяти лише чоловіки. Станом на сьогодні це єдиний зимовий вид спорту, де до вищезазначених змагань допущено лише чоловіків.

На всіх міжнародних змаганнях дисципліни з лижного двоборства чергуються. Проте обов'язковими є змагання з таких дисциплін, як особисті змагання «Гундерсен» на стандартному чи великому трампліні. Усі інші дисципліни, які входять у програму, залежать від рівня й рангу змагань [23].

Розвиток наявних спортивних дисциплін у лижному двоборстві та поява спринтерських змагань (особливо їх проведення в міських або близьких до них умовах) істотно підвищили видовищність змагань поряд з інтересом тренерів, фахівців, глядачів телевізійних компаній, це дало новий поштовх до популяризації й розвитку цього виду спорту [23].

Не лише для широкого загалу, а й у колах фахівців відсутня цілісна інформація про лижне двоборство і його особливості, на відміну від інших зимових видів спорту [7; 8; 11; 16; 17]. Бракує чіткого окреслення структури змагальної діяльності та особливостей регламентації змагань у лижному двоборстві. Ці й інші питання потребують нагального висвітлення, оскільки Міжнародна федерація лижного спорту та сноубордингу останнім часом практично щосезону вводить нові правила й змагальні дисципліни.

У сучасній українській та іноземній спеціалізованій літературі лижного двоборства й суміжних видів спорту [13; 14; 21] стосується низка наукових праць. Вони загалом висвітлюють фізичну [2; 4; 10;] та психологічну [9; 18] підготовку спортсменів; історичні аспекти становлення цього виду спорту [5; 6]; містять статистичні дані про проведення змагань і їх результати [1].

Важливим предметом наукового аналізу є нові дисципліни лижного двоборства як основа структури змагальної діяльності. Цієї проблеми стосується наша робота.

Мета статті – аналіз динаміки та причин упровадження нових дисциплін у програму змагань різних рангів у лижному двоборстві.

Методи дослідження – аналіз й узагальнення науково-методичної літератури, теоретичний аналіз нормативних документів і документації змагальної діяльності з виду спорту (детальний аналіз бюлетенів Міжнародної федерації лижного спорту та сноубордингу) й огляд наукових аналітичних джерел та інформації з електронних ресурсів (пошук й аналіз даних історичного характеру).

Ці методи застосовували задля визначення й структуризації особливостей проведення змагань, а також основних параметрів змагальних дистанцій, що характеризують особливості цього виду спорту в історичній ретроспективі.

Результати дослідження. Лижне двоборство – це складнокоординаційний екстремальний вид спорту [22; 23]. Він є одним з основних видів у програмі зимових Олімпійських ігор. У 1924 р. лижне двоборство, як і стрибки на лижах із трампліна й лижні перегони, уключено в програму перших зимових Олімпійських ігор у м. Шамоні (Франція). Учасники змагалися лише в одній дисципліні (особистий залік) – лижні перегони на 18 км та стрибки з трампліна потужністю K-71 м. Перемогу здобув Торлейф Геуг – спортсмен із Норвегії.

В Україні перший офіційний конкурс на кращий стрибок на лижах із трампліна відбувся 1906 р. на базі секції гірськолижного туризму Львівського спортивного клубу «Чарни» в гірському селищі Славське. У цьому конкурсі любителі стрибків на лижах зі спеціально побудованого на горі Тростян трампліна здійснювали стрибки на 9–10 метрів. Подібні конкурси й змагання стали проводити й в інших містах України [3].

На сьогодні змагання з лижного двоборства на зимових Олімпійських іграх, чемпіонаті світу, етапах Кубка світу, континентальних кубках та інших міжнародних змаганнях проводять за правилами Міжнародної федерації лижного спорту та сноубордингу. До програми змагань входять такі дисципліни: а) особисті змагання «Гундерсен» (на стандартному й великому трампліні та лижні перегони на 10 км), командний спринт серед чоловіків (уключені до програми зимових Олімпійських ігор лише для чоловіків); б) індивідуальний масовий старт, особисті змагання «Гундерсен» серед жінок, командний спринт серед жінок, змішані командні змагання, командні змагання «Гундерсен», змішаний командний спринт, особистий компакт (дисципліни, що не влучені до програми зимових Олімпійських ігор) [23].

Із І зимових Олімпійських ігор по VI спортсмени на змаганнях спочатку бігли на лижах, а опісля цього стрибали з трампліна. А вже в 1956 р. в Кортіна-д'Ампеццо на VII зимових Олімпійських іграх спортсмени спочатку стрибали, а далі бігли по дистанції. Із 1988 р. на Олімпіаді в Калгарі спортсмени почали змагатись у командних змаганнях. У цьому ж році уведено метод Гундерсена в систему перерахунку балів у секунди. Принцип методу Гундерсена полягає в тому, що бали, зароблені атлетами в ході турніру на трампліні, перераховуються в секунди відставання в лижних перегонах. Спортсмени йдуть на старт із лижних перегонів із відставанням від лідера, еквівалентним програшу в першій частині змагань. Отже, ситуація на фініші лижних перегонів повністю відповідає ситуації в загальному заліку змагань: той, хто першим перетнув фінішну лінію – чемпіон, інші спортсмени займають у загальному заліку двоборства ті самі місця, що й на фініші з лижних перегонів.

Уведення системи Гундерсена сприяло збільшенню видовищності змагань і, як наслідок, зростанню популярності серед глядачів. Успіх змагань за системою Гундерсена призвів до її запозичення іншими видами спорту. Наприклад, у лижних перегонах та біатлоні виникли так звані дисципліни «переслідування», побудовані за схожим принципом.

Із 2002 р. на Олімпіаді в Солт-Лейк Сіті спортсмени почали змагатися в індивідуальному спринті (стрибок із великого трампліна та лижні перегони на 7,5 км).

На сьогодні програми змагань із лижного двоборства різних рівнів насичені й різноманітні. Особливі зміни відбулися декілька років тому та відбуваються й зараз, про що свідчить та значна кількість нових дисциплін, яка влучається до змагань. А також можемо констатувати що «не за горами» той час, коли в програму зимових Олімпійських ігор будуть влучені жіночі старты з лижного двоборства. Адже це єдиний зимовий вид змагань, де ще не беруть участі жінки. Для популяризації лижного двоборства у світі за останні 1–5 років ввели низку нових дисциплін і правил. Їх зміст викладено нижче, а короткий опис наведено в табл. 1.

Змішані командні змагання – дисципліна лижного двоборства, що складається зі стрибків на лижах із трампліна (по одному заліковому) та естафети. Команду формують із чотирьох учасників – двох жінок і двох чоловіків. Порядок старту в стрибках на лижах із трампліна: жінка–чоловік–чоловік–жінка. Порядок старту та дистанції з лижних перегонів: чоловіки 5 км – жінки 2,5 км – жінки 2,5 км – чоловіки 5 км. Стартову позицію на лижній трасі зумовлює середній бал, який набрала кожна команда за всі чотири стрибки. Траса повинна використовувати схему кола довжиною 2,5 км і відповідати гомологації FIS. Дисципліна не влучить до програми зимових Олімпійських ігор.

Командний спринт серед жінок – дисципліна лижного двоборства, яка складається з командних стрибків на лижах із трампліна потужністю К-90 і лижних перегонів 2 x 4,5 км, на малих колах (кожна учасниця по черзі має пробігти 3 кола по 1,5 км). Команду формують із двох учасниць, які беруть участь в обох дисциплінах (у стрибках на лижах із трампліна й лижних перегонах). Дисципліна не влучить до програми зимових Олімпійських ігор.

Командний спринт серед чоловіків – дисципліна лижного двоборства, яка складається з командних стрибків на лижах із трампліна потужністю К-90 або К-120 м та лижних перегонів 2 x 7,5 км, на малих колах (кожен учасник по черзі повинен пробігти п'ять кіл по 1,5 км). Команду формують із двох учасників, які беруть участь в обох дисциплінах (у стрибках на лижах із трампліна і лижних перегонах). Дисципліна влучить до програми зимових Олімпійських ігор.

Змішаний командний спринт – дисципліна лижного двоборства, яка складається з командних стрибків на лижах із трампліна потужністю К-90 м та лижних перегонів 2 x 6 км на малих колах (кожен учасник по черзі повинен пробігти чотири кола по 1,5 км). Команду формують із двох учасників, які беруть участь в обох дисциплінах (у стрибках на лижах із трампліна порядок старту жінка–чоловік, а в лижних перегонах порядок старту чоловік–жінка). Дисципліна не влучить до програми зимових Олімпійських ігор.

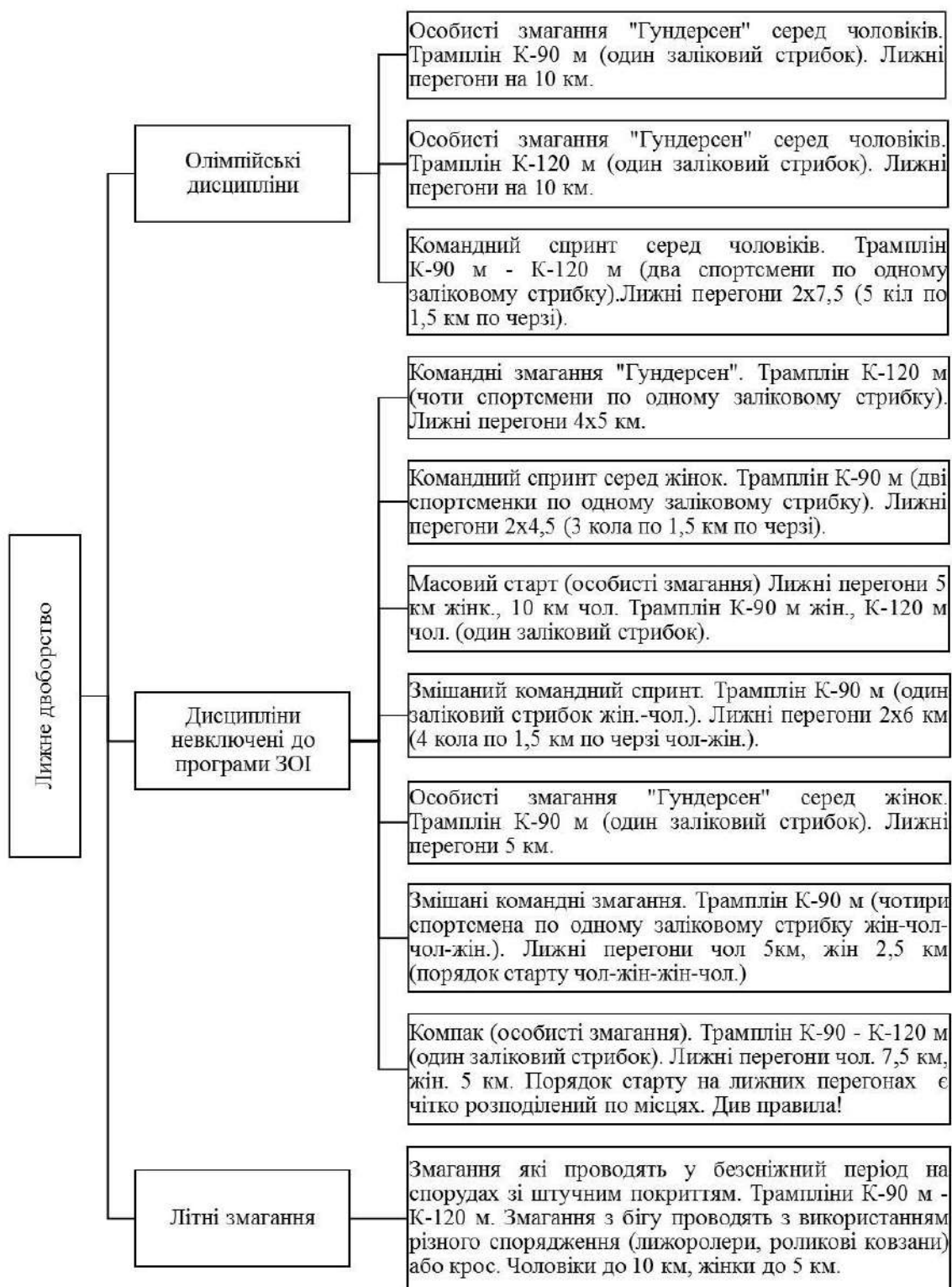


Рис. 1. Структура дисциплін у лижному двоборстві

Командні змагання «Гундерсен» – дисципліна лижного двоборства, що складається зі стрибків на лижах із трампліна потужністю К-120 м й естафети з лижних перегонів 4 x 5 км (вільний стиль). Із 2023 р не входять у програму зимових Олімпійських ігор. Команда складається з чотирьох спортсменів (чоловіків). Кожний учасник виконує один заліковий стрибок на лижах із трампліна. Вибрана дистанція на 5 км повинна використовувати два кола по 2,5 км і відповідати гомологації FIS для цієї події.

Літні змагання – це змагання з лижного двоборства, які проводяться в безсніжний період на спорудах зі штучним покриттям. Для стрибків на лижах із трампліна використовують ті самі правила, що й під час зимових змагань. Змагання з бігу (кроскантрі) проводять із застосуванням різного спорядження (лижоролери, роликові ковзани) або кросу від 500 м до 10 км (для жінок – до 5 км).

Особистий масовий старт – дисципліна лижного двоборства, що складається з лижних перегонів (для чоловіків – 10 км, для жінок – 5 км) і стрибків на лижах із трампліна потужністю К-90 або К-120 м (особисті змагання). Змагання на трампліні відбуваються в порядку, зворотному до результатів у лижних перегонах, тобто переможець на бігових лижах отримує останній стартовий номер на трампліні. В індивідуальних змаганнях із масстарту всі спортсмени стартують одночасно, остаточні результати визначають порядком прибуття до фінішу. Змагання з лижних перегонів проводять на колах довжиною 2 або 2,5 км. Переможець на лижні отримує нуль балів, решта – згідно з таблицею нарахування балів для цієї дисципліни. Дисципліна не входить до програми зимових Олімпійських ігор.

Особисті змагання «Гундерсен» серед жінок – дисципліна лижного двоборства, що складається зі стрибків на лижах із трамплінів потужністю від К-15 до К-90 м і лижних перегонів на дистанції від 500 м до 5 км.

Особисті змагання «Гундерсен» серед чоловіків – дисципліна лижного двоборства, що складається зі стрибків на лижах із трампліна потужністю від К-15 до К-90 і лижних перегонів на дистанції від 500 м до 15 км. Спортсмен на лижній трасі стартує відповідно до зайнятого місця на трампліні. В олімпійську програму входять змагання на трамплінах потужністю К-90 м та К-120 м і лижні перегони на дистанції 5, 10 або 15 км (вільний стиль).

Компакт (особисті змагання) – дисципліна лижного двоборства, що складається зі стрибків на лижах із трампліна потужністю К-90 (для жінок) або К-120 м і лижних перегонів (для чоловіків – 7,5 км, для жінок – 5 км). Спортсмен на лижній трасі стартує відповідно до зайнятого місця на трампліні, проте відстань між місцями на старті в лижних перегонах не залежить від того, скільки спортсмен виграв у свого суперника, а чітко регламентується. Зокрема, перший стартує в 00 секунд (згідно з Гундерсеном), а решта спортсменів уключно з двадцятим стартують у межах першої хвилини з чітким розподілом згідно із зайнятим місцем на трампліні. Із 21 місця по 36-те стартують із таким розподілом лише в межах 1 хв – 1,25 хв. Усі інші учасники, незалежно від місця, стартують в 1,30 хв із масового старту. Змагання з лижних перегонів проводять на колах довжиною 2,5 км. Дисципліна не входить до програми зимових Олімпійських ігор.

Дискусія. На тлі зниження загального інтересу до лижного двоборства в останні десятиліття саме урізноманітнення програми змагань, а також поступовий допуск жінок до різного виду та рангу змагань є тим новим, що спроможне створити здорову різноманітність і привернути до себе увагу (як і в стрибках із трампліна та інших видах спорту) [15; 20; 24; 25]. Популярність нових дисциплін досить велика, що дає змогу залучати до переглядів велику кількість глядачів [12; 19].

Усі ці змагання підпорядковуються правилам Міжнародної федерації лижного спорту й сноубордингу (FIS), яка протягом XX ст. не демонструвала динамічного розвитку [8; 11]. Найвагоміші зміни, які прийняті за останнє десятиріччя – це обмеження та вимоги до інвентарю й екіпірування. Аналізуючи ті кардинальні зміни від листопада 2023 р. й деякі зміни декількома роками раніше, можемо з упевненістю припустити, що FIS дійсно прагне змін у своїй досить консервативній діяльності. Так, наприклад, із 1924 по 1988 р. лижне двоборство в змаганнях різних рівнів було представлене лише особистим заліком. У 1988 р. на зимових Олімпійських іграх програму з лижного двоборства розширили, а саме включили командні змагання. Наступні зміни відбулися вже аж у 2002 р. – тоді в програму ЗОІ включили спринт. Командний спринт почали проводити із середини 90-х XX ст. на етапах Кубка світу та континентальних змаганнях. Проте ця дисципліна досить швидко вибула з програми змагань. І лише в останні роки її знов повернули, а з 2026 р. включять в програму ЗОІ замість командних змагань. Основна причина, на нашу думку, такої заміни – це збільшення представництва на Олімпійських іграх і конкуренції між цими командами. Адже не всі країни-учасниці можуть представити команду в складі чотирьох спортсменів. А командний спринт – це лише два спортсмени, що збільшує конкуренцію та видовищність.

А вже із сезону 2024–2025 рр. у програму змагань будуть включені старты для чоловіків із польотного трампліну [23], що обіцяє бути досить цікавим. Аналізуючи цю інформацію, можемо припустити, що функціонери у федерації, які відповідають за розвиток і популяризацію цього виду спорту, дійсно хочуть зробити щось вагоме та корисне для лижного двоборства. Проте не слід

забувати, що найбільшим проривом у популяризації й повному становленні лижного двоборства як олімпійського виду спорту буде включення в програму ігор жіночих дисциплін, адже це єдиний зимовий вид спорту, де жінки ще не беруть участь. Ми не знаємо, чи це станеться на найближчих ЗОІ 2026 р., проте певні позитивні зрушення присутні. Підтвердженням цього є факт, що вже з наступного сезону жінок на змаганнях допускать на великий трамплін К-120 м. Потрібно зазначити, що за столітню олімпійську історію розвитку та становлення лижних видів спорту лише лижне двоборство залишається не представленим у жіночому сегменті.

З іншого боку, упровадження такої значної кількості нових дисциплін може свідчити про те, що функціонери шукають і хочуть визначити найоптимальніші з них, які будуть найбільш відвідуваними та конкурентоспроможними. Цілком можливо, що незабаром відбудуться певні зміни вже системного характеру, а саме оптимізації.

Хочеться сподіватися, що всі зусилля Міжнародної федерації лижного спорту та сноубордингу щодо популяризації лижного двоборства приведуть до позитивних зрушень і підвищення глядацького інтересу. І тим самим ми зможемо дивитися більше цікавих і різноманітних змагань із цього виду спорту.

Висновки. Сучасний світ вимагає від функціонерів у лижному двоборстві активних змін. Це спричинило новий виток розвитку та популяризації цього виду спорту за рахунок зміни правил і введення в програми змагань нових та змінених дисциплін спортивних стартів.

На нашу думку, серед причин цих кардинальних змін і нововведень є довгий застій та небажання приймати непопулярні рішення, що призвело до занепаду й зменшення популярності та кількості учасників змагань.

За 100-річну історію існування Міжнародної федерації лижного спорту та сноубордингу (FIS) відбулося мало видозмін у лижному двоборстві. Їх можна виокремити в три етапи:

- перший – це кінець 1980-х рр., коли ввели метод Гундерсена (система проведення змагань із лижного двоборства, розроблена норвезьким двоборцем Гундерсом Гундерсенем. Переможець у стрибках на лижах із трампліна стартує першим, наступні спортсмени – через проміжки часу, визначені за результатами в стрибках);
- другий – кінець 1990-х рр. – початок 2000 рр., коли в програми змагань із лижного двоборства введено спринт (індивідуальний та командний), проте не надовго;
- третій – це сьогодні, коли відбувається активний пошук, упровадження й апробація нових та раніше впроваджуваних дисциплін у програмах змагань різних рівнів. На нашу думку, цілком логічний крок для розвитку й популяризації лижного двоборства, проте з певним запізненням.

Основною не розв'язаною досі проблемою в структурі змагальної діяльності в лижному двоборстві залишається участь жінок у зимових Олімпійських іграх. Лижне двоборство – це єдиний олімпійський зимовий вид спорту, у якому жінки ще не допущені до змагань. Проте, як свідчить практика з інших видів спорту (стрибки на лижах із трампліна), чим більше розголосу набуде це питання, тим швидше воно вирішиться.

Джерела та література

1. Бережанський В. Взаємозв'язок основних тренувальних засобів та спортивного результату у підготовці кваліфікованих лижників-двоборців. *Молода спортивна наука України*: зб. наук. праць аспірантів в галузі фіз. культури та спорту. Львів, 2002. Вип. 6(2). С. 21–26.
2. Бережанський В. Спеціальна фізична підготовка кваліфікованих лижників-двоборців у річному циклі тренування. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. праць / за ред. С. С. Єрмакова. Харків, 2002. № 14. С. 20–28.
3. Бережанський В., Трач В. Спеціальна фізична підготовка лижників-двоборців: навч. посіб. Львів: ЛДІФК, 2002. 83 с.
4. Бережанський О. О. Удосконалення структури та змісту фізичної підготовки лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01. Львів, 2011. 20 с.
5. Галевич В. Стрибки на лижах із трампліна та лижне двоборство в Україні. Кременець: Діалог, 2020. 400 с.
6. Грабик Н., Романишин Т., Масира О. Сучасні зимові види спорту та розваги – як спорт для всіх. *Актуальні проблеми розвитку спорту для всіх: досвід, досягнення, тенденції*: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2019. С. 62–65.
7. Зіньків О. В., Любіжанін Ю. Г., Ковцун В. В. Етапи та основні чинники становлення гірськолижного спорту. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*: [зб. наук. праць]. Київ, 2019. Вип. 5К (113). С. 126–131.

8. Зінків О., Лопушанська А., Любіжанін Ю., Ченікало О. Структура та регламентація змагальної діяльності у дисциплінах гірськолижного спорту. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*: [зб. наук. праць]. Київ, 2017. Вип. 12. С. 40–45.
9. Казмірук А. В., Стефанишин О. М., Шевченко О. В., Банах В. І., Бережанський О. О. Взаємозв'язок психологічних показників в структурі особистості та спортивного результату в лижних перегонах у кваліфікованих лижників-двоборців. *Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова: Серія 15: Науковий часопис Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*: [зб. наук. праць]. Київ, 2017. Вип. 12 (94). С. 52–55.
10. Фомін С. К., Малезик В. Ф. Лижне двоборство: навч. прогр. для дитячо-юнацьких спорт. шк., спец. дитячо-юнацьких шк. олімп. резерву, шк. вищ. спорт. майстерності. Київ, 2001. 116 с.
11. Ченікало О. В., Казмірук А. В., Стефанишин О. М., Зінків О. В. Структура та регламентація змагальної діяльності в олімпійських дисциплінах з лижних перегонів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка*: зб. наук. праць. Чернігів, 2016. Вип. 139 (2). С. 279–282.
12. Andersen W., Loland S. Jumping for recognition: Women's ski jumping viewed as a struggle for rights. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports*. 2017. Vol. 27, № 3. P. 359–365. <https://doi.org/10.1111/sms.12662> (date of access 28.02.2024).
13. Fletcher D. An Introduction to the Special Edition: Sport Psychology in Action at the Olympic and Paralympic Games. *Journal of Sport Psychology in Action*. 2012. Vol. 3, № 2. P. 61–64. <https://doi.org/10.1080/21520704.2012.682853> (date of access 28.02.2024).
14. Gordin R., Henschen K. Reflections on the Psychological Preparation of the USA Ski and Snowboard Team for the Vancouver 2010 Olympic Games. *Journal of Sport Psychology in Action*. 2012. Vol. 3, № 2. P. 88–97. <https://doi.org/10.1080/21520704.2012.683091> (date of access 28.02.2024).
15. Hofmann A., Vertinsky P., Jette S. Dear Dr. Rogge: women ski jumpers and the human rights issue. *Sportwissenschaft*. 2010. Vol. 1. P. 39–45. DOI: 10.1007/s12662-010-0112-5 (date of access 28.02.2024).
16. Improving the attractiveness of ski jumping in Finland. URL: <https://www.theseus.fi/handle/10024/63441> (date of access 28.02.2024).
17. Jost B., Tusak M. The structures of reduced potential performance model in ski jumping. *Journal of Human Kinetics*. 2002. Vol. 8. P. 3–15.
18. Kazmiruk A., Stefanyshyn O., Berezhanskyi V., Zinkiv O., Banakh V. Program of personality structure priority component development in Nordic Combined. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016. Vol. 16, № 2. P. 374–379.
19. Laurendeau J., Adams C. Jumping like a girl": Discursive silences, exclusionary practices and the controversy over women's ski jumping. *Sport in Society*, 2010. Vol. 13, № 3. P. 431–447.
20. McLachlan F. Gender Politics, the Olympic Games, and Road Cycling: A Case for Critical History. *The international journal of the history of sport*. 2016. Vol. 33, № 4. P. 469–483. <http://dx.doi.org/10.1080/09523367.2015.1134500>
21. Pääsuke M., Ereline J., Gapeyeva H. Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001. Vol. 41(3). P. 354–361.
22. The international SKI competition rules (ICR). *Switzerland*. 2023. N 3. 76 p.
23. The international SKI competition rules (ICR). *Switzerland*. 2023. N 7. 111 p.
24. Vertinsky P., Jette S., Hofman A. Skierinas" in the Olympics: Gender justice and gender politics at the local, national and international level over the challenge of women's ski jumping. *Olympika*. 2009. Vol. 18. P. 25–56.
25. Woodward J. Female ski jumpers set to confront IOC. URL: <https://www.theglobeandmail.com/amp/news/national/female-ski-jumpers-set-to-confront-ioc/article1112088/> (date of access 06.03.2024).

References

1. Berezhans'kyi, O. O. (2011). *Udoskonalennya struktury ta zmistu fizychnoyi pidhotovky lyzhnykiv-dvobortsiv na etapi poperedn'oyi bazovoyi pidhotovky* [Improving the structure and content of physical training of Nordic Combined skiers at the stage of preliminary basic training] : abstract of the dissertation for the sciences degree of cand. sciences in phys. education and sports: 24.00.01. L'viv. 20 p. (in Ukraine).
2. Berezhans'kyi, V. (2002). Vzayemoz"yazok osnovnykh trenувальnykh zasobiv ta sportyvnoho rezul'tatu u pidhotovtsi kvalifikovanykh lyzhnykiv-dvobortsiv [The relationship between the main training tools and the sports result in the training of qualified biathlon skiers]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*, 6(2), 21–26 (in Ukraine).
3. Berezhans'kyi, V. (2002). Spetsial'na fizychna pidhotovka kvalifikovanykh lyzhnykiv-dvobortsiv u richnomu tsykli trenuvannya [Special physical training of qualified Nordic Combined skiers in the annual cycle of training]. *Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu*, 14, 20–28 (in Ukraine).
4. Berezhans'kyi, V., Trach, V. (2002). *Spetsial'na fizychna pidhotovka lyzhnykiv-dvobortsiv* [Special physical training of Nordic Combined skiers]. *LDIFK* (in Ukraine).

5. Halevych, V. (2020). Strybky na lyzhakh iz trampolina ta lyzhne dvoborstvo v Ukrayini [Ski jumping and Nordic Combined skiing in Ukraine]. *Dialoh* (in Ukraine).
6. Hrabuk, N., Romanyshyn, T., Masyra, O. (2019). Suchasni zymovi vydy sportu ta rozvahy – yak sport dlya vsikh [Modern winter sports and recreation are like sports for everyone]. *Aktual'ni problemy rozvytku sportu dlya vsikh: dosvid, dosyahnennya, tendentsiyi* (p. 62–65). TNPU im. V Hnatyuka. Ternopil' (in Ukraine).
7. Zin'kiv, O. V., Lyubizhanin, YU. H., Kovtsun, V. V. (2019). Etapy ta osnovni chynnyky stanovlennya hirs'kolyzhnoho sportu [Stages and main factors of formation of alpine skiing]. *Naukovyy chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 15, Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport)*, 5K(113), 126–131 (in Ukraine).
8. Zin'kiv, O., Lopushans'ka, A., Lyubizhanin, YU., Chenikalo, O. (2017). Struktura ta rehlamentatsiya zmahal'noyi diyal'nosti u dystsyplinakh hirs'kolyzhnoho sportu [Structure and regulation of competitive activities in the disciplines of alpine skiing]. *Naukovyy chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport)*, 12, 40–45 (in Ukraine).
9. Kazmiruk, A. (2012). Efektyvnist' vykorystannya psyholohichnoho treninhu v systemi pidgotovky lyzhnykiv-dvobortsiv [The effectiveness of the use of psychological training in the system of Nordic Combined skiers training]. *Visnyk Chernihivs'koho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka. Seriya: Pedahohichni nauky. Fiz. vykhovannya ta sport*, 98, 131–135 (in Ukraine).
10. Fomin, S. K., Malezhyk, V. F. (2001). *Lyzhne dvoborstvo: navch. proh. dlya dytyacho-yunats'kykh sport. shkil, spetsial. dytyacho-yunats'kykh shkil olimp. rezervu, shkil vyshchoyi sport. maysternosti* [Nordic Combined: training, program for children and youth sports schools, special children and youth schools of Olympic reserve, schools of higher sports skills]. Kyiv (in Ukraine).
11. Chenikalo, O. V., Kazmiruk, A. V., Stefanyshyn, O. M., Zin'kiv, O. V. (2016). Struktura ta rehlamentatsiya zmahal'noyi diyal'nosti v olimpiys'kykh dystsyplinakh z lyzhnykh perehoniv [The structure and regulation of competitive activity in the Olympic disciplines of cross-country skiing]. *Visnyk Chernihiv. nats. ped. un–tu im. T. H. Shevchenka*, 139(2), 279–282 (in Ukraine).
12. Andersen, W., Loland, S. (2017). Jumping for recognition: Women's ski jumping viewed as a struggle for rights. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports*, 27, 3, 359–365. <https://doi.org/10.1111/sms.12662> (in English).
13. Fletcher, D. (2012). An Introduction to the Special Edition: Sport Psychology in Action at the Olympic and Paralympic Games. *Journal of Sport Psychology in Action*, 3, 2, 61–64. <https://doi.org/10.1080/21520704.2012.682853> (in English).
14. Gordin, R., Henschen, K. (2012). Reflections on the Psychological Preparation of the USA Ski and Snowboard Team for the Vancouver 2010 Olympic Games. *Journal of Sport Psychology in Action*, 3, 2, 88–97. <https://doi.org/10.1080/21520704.2012.683091> (in English).
15. Hofmann, A., Vertinsky, P., Jette, S. (2010). Dear Dr. Rogge: women ski jumpers and the human rights issue. *Sportwissenschaft*, 1, 39–45. DOI: 10.1007/s12662-010-0112-5 (in English).
16. Salzano, S. (2013). *Improving the attractiveness of ski jumping in Finland* (date of access 28.02.2024). URL: <https://www.theseus.fi/handle/10024/63441> (in English).
17. Jost, B., Tusak, M. (2002). The structures of reduced potential performance model in ski jumping. *Journal of Human Kinetics*, 8, 3–15 (in English).
18. Kazmiruk, A., Stefanyshyn, O., Berezhanskyi, V., Zinkiv, O., Banakh, V. (2016). Program of personality structure priority component development in Nordic Combined. *Journal of Physical Education and Sport*, 16, 2, 374–379 (in English).
19. Laurendeau, J., Adams, C. (2010). Jumping like a girl": Discursive silences, exclusionary practices and the controversy over women"s ski jumping. *Sport in Society*, 13, 3, 431–447 (in English).
20. McLachlan, F. (2016). Gender Politics, the Olympic Games, and Road Cycling: A Case for Critical History. *The international journal of the history of sport*, 33, 4, 469–483 <http://dx.doi.org/10.1080/09523367.2015.1134500> (in English).
21. Pääsuke, M., Ereline, J., Gapeyeva, H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 41(3), 354–361 (in English).
22. *The international SKI competition rules (ICR), N 3.* (2023). Date of access 28.02.2024. <https://www.fis-ski.com/ski-jumping/documents#Rules> (in English).
23. *The international SKI competition rules (ICR), N 7.* (2023). Date of access 28.02.2024. <https://www.fis-ski.com/nordic-combined/documents#Operational%20Documents> (in English).
24. Vertinsky, P., Jette S., Hofman, A. (2009). Skierinas" in the Olympics: Gender justice and gender politics at the local, national and international level over the challenge of women"s ski jumping. *Olympika*, 18, 25–56 (in English).
25. Woodward, J. Female ski jumpers set to confront IOC. date of access 06.03.2024. URL: <https://www.theglobeandmail.com/amp/news/national/female-ski-jumpers-set-to-confront-ioc/article1112088/> (in English).

Стаття надійшла до редакції 01.03.2024 р.

ОСОБЛИВОСТІ КОРЕЛЯЦІЙНОГО ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ЗОВНІШНІМ СТРЕСОВИМ ПОДРАЗНИКОМ ТА АДАПТАЦІЙНИМИ ЗМІНАМИ В ОРГАНІЗМІ СПОРТСМЕНІВ MIXED MARTIAL ARTS

Андрій Савенко¹, Іван Штефюк², Андрій Чернозуб¹,
Алла Альошина¹, Микола Ніга², Володимир Потоп^{3,4}

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна, galkinalora2015@ukr.net;

²Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна, i.shtefyuk@chnu.edu.ua;

³Department of Physical Education and Sport, National University of Science and Technology Politehnica Bucharest, University Center Pitesti, Pitesti, Romania, vladimir_potop@yahoo.com;

⁴State University of Physical Education and Sport, Republic of Moldova, vladimir_potop@yahoo.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-68-75>

Анотації

Актуальність. Один із найважливіших аспектів у сфері спорту – визначення відповідності використовуваних навантажень для адаптаційних можливостей організму спортсменів. Це ключовий елемент як у тренувальному, так і в змагальному процесі, що вимагає негайної корекції та розробки ефективних систем підготовки з урахуванням довгострокового прогнозування результатів не лише в змішаних єдиноборствах, але й у всіх інших видах спорту. **Мета** статті – вивчити особливості кореляційного зв'язку між параметрами робочої маси снаряду й адаптаційними змінами в організмі спортсменів зі змішаних єдиноборств (ММА) у процесі спеціальної силової підготовки. **Методи.** У дослідженні брали участь 50 спортсменів ударного стилю ведення поєдинків у ММА віком $19 \pm 0,7$ років. Сформовано дві дослідні групи. Представники обстежених груп використовували протягом трьох місяців силової підготовки експериментальні режими тренувальних навантажень. Проводився кореляційний аналіз між параметрами робочої маси снаряду (m) та біохімічними показниками крові, антропометрії, біоімпедансометрії, контрольного тестування розвитку максимальної сили спортсменів. **Результати.** У спортсменів першої групи на всіх етапах дослідження виявлено, що постійний сильний позитивний зв'язок ($r > 0,70$) спостерігаємо між показником робочої маси снаряда ($m = 56\text{--}59\%$ від 1 ПМ) в умовах режиму тренувальних навантажень типу А ($R_a = 0,56$) і розвитком максимальної сили м'язів ніг під час виконання вправи «жим ногами на блоці» ($r = 0,73$), а також базальним рівнем концентрації ферменту лактатдегідрогенази в сироватці крові ($r = 0,72$). Аналіз результатів дослідження, отриманих після трьох місяців спеціальної силової підготовки, свідчить про те, що в спортсменів другої групи в умовах використання режиму тренувальних навантажень типу С ($R_a = 0,74$) кількість кореляційних сильних зв'язків зросла в дев'ять разів у порівнянні з даними, виявленими на початку експерименту. Установлено, що найбільша за кількістю зміна рівня кореляційних зв'язків із помірного на початку дослідження (у середньому $r = 0,57$) на високий після трьох місяців тренувань (у середньому $r = 0,87$) відбулася між показником робочої маси снаряда та результатами контрольного тестування розвитку максимальної м'язової сили (грудних м'язів, м'язів плеча й стегна) під час виконання контрольних вправ. **Висновки.** Установлено, що лише в спортсменів другої групи, які в процесі спеціальної силової підготовки використовують режим тренувальних навантажень типу С ($R_a = 0,74$), посилюються кореляційні зв'язки протягом трьох місяців тренувань, що свідчить про виражені процеси довготривалої адаптації.

Ключові слова: змішані єдиноборства, кореляційний аналіз, силова підготовка, довготривала адаптація, спортсмени ударного стилю.

Andrii Savenko, Ivan Shtefyuk, Andrii Chernozub, Alla Alosyna, Mikola Niga, Vladimir Potop. Features of the Correlation Relationship Between External Stress Still and Adaptive Changes in the Body of Mixed Martial Arts Athletes. Topicality. One of the most important aspects in the field of sports is determining the appropriateness of the loads used for the adaptation capabilities of the athletes' body. This is a key element in both the training and competition procedures, which requires immediate correction and the development of effective training programs with long-term prediction of results, not only in mixed martial arts (MMA), but in all other sports as well. **The purpose of the research** was to study the peculiarities of the correlation between the parameters of the projectile weight and adaptive changes in the body of mixed martial arts athletes experienced special strength training. **The research methods.** 50 MMA fighters aged 19 ± 0.7 took part in the study. Two research groups have been formed. The representatives of the examined groups used experimental regimens of training sessions during 3 months of strength training. Correlation analysis was carried out between parameters of the projectile weight (m) and, biochemical blood indices, anthropometry, bioimpedancemetry, measuring maximal strength (MSt) of athletes. **The results.** The athletes of the first group at all stages of the study experienced a constant strong positive relationship ($r > 0.70$) between the

indicator of the projectile weight ($m=56-59\%$ of 1 RM) during training loads ($R_a=0.56$) of type A and the development of the maximum strength of leg muscles during leg press exercise ($r=0.73$), as well as the basal level of lactate dehydrogenase enzyme concentration in blood serum ($r=0.72$). The analysis of the research results obtained after 3 months of special strength training by the athletes of the second group using C-type training loads ($R_a=0.74$) indicated that the number of strong correlations has increased 9 times compared to the data found at the beginning of the experiment. It has been determined that the largest change in the level of correlations from moderate at the beginning of the study (on average $r=0.57$) to high after 3 months of training (on average $r=0.87$) occurred between the projectile weight indicator and the results of the control testing the maximum muscle strength (chest muscles, shoulder and hip muscles) during control exercises. **Findings.** It has been established that only the second group of athletes that experienced special training loads (TL) of high intensity sessions C ($R_a=0.74$), the correlations increased during 3 months of training, which indicated the distinct long-term adaptation.

Key words: Mixed Martial Arts (MMA), correlational analysis, strength training, long-term adaptation, MMA fighters.

Вступ. Визначення в найкоротший термін часу ступеня адекватності використовуваних у процесі тренувальної та змагальної діяльності величин показників навантаження адапційним резервам організму спортсменів є одним із найбільш важливих питань серед більшості фахівців, які займаються вивченням процесів оперативної корекції й розробками механізмів удосконалення системи підготовки з довготривалим прогнозуванням результативності не лише в змішаних єдиноборствах, але й в інших видах спорту [1; 4]. Відомо [2; 6; 13; 16], що лише за умов чіткого поєднання в процесі розробки відповідних моделей чи режимів тренувальних навантажень, оптимальних параметрів зовнішнього стресового подразника та можливих адапційно-компенсаторних реакцій організму спортсменів дасть змогу чітко спрогнозувати процес довготривалої адаптації, спрямованої на підвищення функціональних резервів.

У сучасній системі підготовки в змішаних єдиноборствах, ураховуючи популярність цього виду спорту за рахунок своєї видовищності й постійного зростання вимог до рівня техніко-тактичної майстерності спортсменів і їх фізичного розвитку, викликає в науковців [3; 8; 11; 14] поглиблений інтерес до вивчення проблеми, пов'язаної з дослідженням характерних ознак закономірностей зміни морфометричних, фізіологічних, біохімічних показників у їхньому організмі, які чітко відображають перебіг адаптаційних змін в умовах напруженої м'язової діяльності залежно від рівня інтенсивності та обсягу використовуваних навантажень, що сприятиме практичній реалізації основних завдань у найкоротший термін часу.

Мета дослідження – вивчити особливості кореляційного зв'язку між параметрами робочої маси снаряду й адаптаційними змінами в організмі спортсменів зі змішаних єдиноборств (MMA) у процесі спеціальної силової підготовки.

Методи та організація дослідження. У дослідженні брали участь 50 спортсменів ударного стилю ведення поєдинків у MMA віком $19\pm 0,7$ років. Сформовано дві дослідні групи. У процесі проведення досліджень тривалістю 12 тижнів спортсмени першої групи використовували під час спеціальної силової підготовки режим тренувальних навантажень типу А ($R_a=0,56$). Особливостями цього режиму є те, що використовуються навантаження з низьким рівнем інтенсивності й великим обсягом роботи в умовах анаеробно-гліколітичного виду енергозабезпечення м'язової діяльності, а робоча маса снаряда становить 56–59 % від ІПМ. Спортсмени другої групи застосовували режим тренувальних навантажень типу С ($R_a=0,74$) із високим рівнем інтенсивності та малим обсягом роботи. Режим енергозабезпечення м'язової діяльності використовувався анаеробно-алактатний, а показник робочої маси снаряда становить 73–76 % від ІПМ.

На першому етапі педагогічного експерименту проводили аналіз результатів, отриманих нами в процесі експериментальних досліджень і висвітлених у наукових публікаціях [5; 12] щодо особливостей зміни силових можливостей, показників навантаження, антропометрії, біоімпедансометрії, біохімічних показників крові в різних режимах тренувальних навантажень у MMA.

На другому етапі з метою визначення взаємозв'язків між величиною зовнішнього фізичного подразника та показниками, які відображають особливості процесів короткочасної й довготривалої адаптації організму до відповідних умов тренувальної діяльності, використовуючи коефіцієнт рангової кореляції Спірмана, провели низку серій математичної обробки результатів, отриманих у процесі дослідження. Так, на початку та після 12 тижнів спеціальної силової підготовки спортсменів ударного стилю ведення поєдинків у MMA визначали кореляційний взаємозв'язок між середніми значеннями показника робочої маси снаряда (m) у силових вправах і результатами, виявленими під

час контрольного тестування розвитку максимальної сили, динаміки морфометричних параметрів учасників (обвідних розмірів та показників складу тіла), даних, виявлених у процесі лабораторного контролю за зміною базального рівня досліджуваних біохімічних показників у сироватці крові (активності ферменту лактатдегідрогенази та концентрації тестостерону, кортизолу, креатиніну, кальцію)

Статистичний аналіз результатів виконували із застосуванням пакету програм IBM *SPSS*Statistics 26 (StatSoftInc., США). Використовували коефіцієнт рангової кореляції Спірмана для визначення рівня кореляційних зв'язків між досліджуваними показниками. Ступінь величини коефіцієнта кореляції диференціювався на три рівні як для позитивних, так і для негативних кореляцій: $r > 0,01 \leq 0,29$ – слабкий позитивний зв'язок, $r > 0,30 \leq 0,69$ – помірний позитивний зв'язок, $r > 0,70 \leq 1,00$ – сильний позитивний зв'язок, $r > -0,01 \leq -0,29$ – слабкий негативний зв'язок, $r > -0,30 \leq -0,69$ – помірний негативний зв'язок, $r > -0,70 \leq -1,00$ – сильний негативний зв'язок. Статистично значущими у всіх випадках вважали відмінності за $p \leq 0,05$.

Результати дослідження. На рис. 1 представлено результати визначення кореляційного взаємозв'язку на початку дослідження між параметрами робочої маси снаряда (m), використовуваними під час виконання силових вправ спортсменами першої групи, і показниками, які демонструють рівень функціональних можливостей й адаптаційних резервів організму, їх вихідні морфометричні параметри.

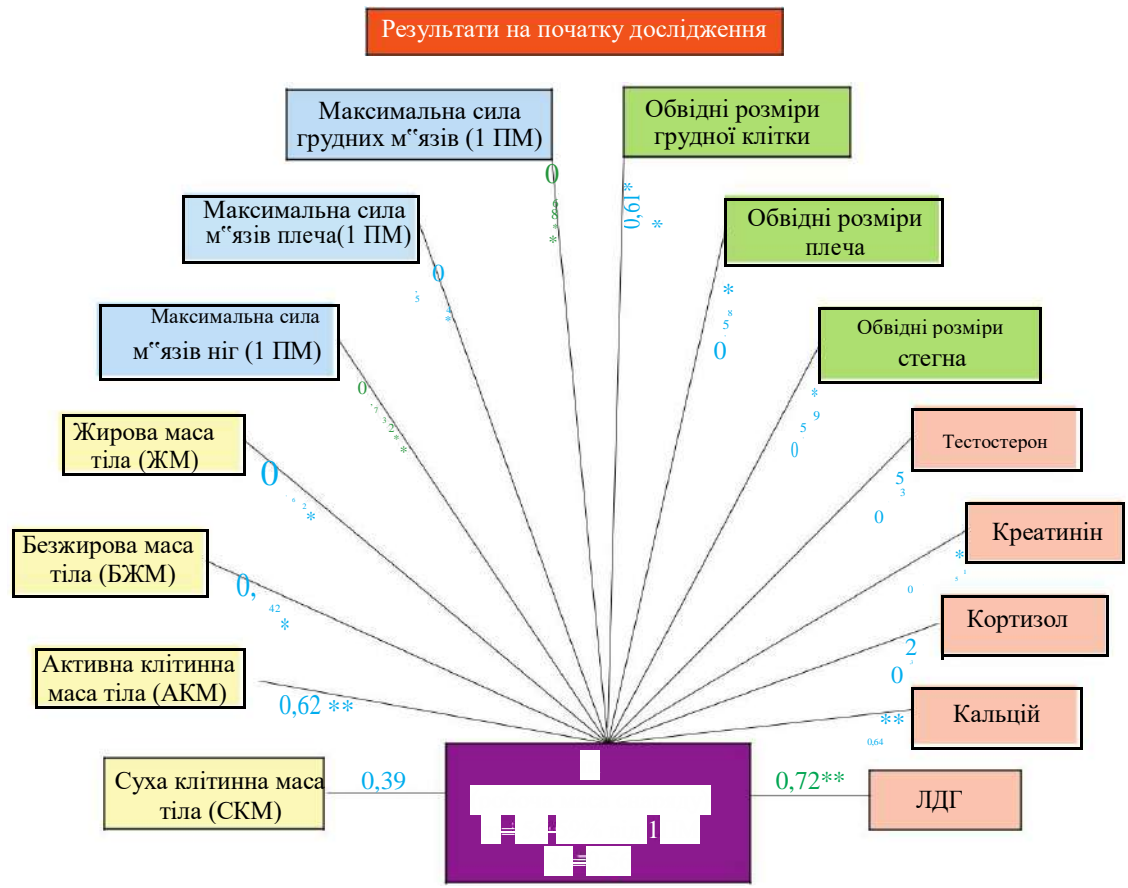


Рис. 1. Особливості кореляційного зв'язку між середнім значенням параметра робочої маси снаряда (m) та показниками, які характеризують адаптаційні резерви організму спортсменів 1 групи на початку дослідження
Примітка. * – кореляція на рівні 0,05; ** – кореляція на рівні 0,01.

У процесі проведення кореляційного аналізу між досліджуваними показниками, фіксованими на початку експерименту в спортсменів першої групи, установлено, що сильний позитивний зв'язок ($r > 0,70$) спостерігаємо між показником робочої маси снаряда ($m = 56-59\%$ від 1 ПМ) в умовах режиму тренувальних навантажень типу А ($R_a = 0,56$) та розвитком максимальної сили м'язів ніг під час

виконання вправи «жим ногами на блоці» ($r=0,73$), а також базальним рівнем концентрації ферменту лактатдегідрогенази в сироватці крові ($r=0,72$). При цьому помірний кореляційний зв'язок ($r>0,30\leq 0,69$) виявлено між контрольним показником робочої маси снаряда й іншими досліджуваними показниками, крім двох, що представлені вище, у яких виявлено сильний зв'язок.

Представлені на рис. 2 результати проведеного кореляційного аналізу між параметрами робочої маси снаряда (m) і морфофункціональними показниками, досліджуваними біохімічними показниками крові, які виявлено в спортсменів першої групи після трьох місяців використання в процесі силової підготовки заданого режиму тренувальних навантажень.

Виявлені після трьох місяців досліджень результати кореляційного аналізу свідчать про те, що деякі зв'язки не лише змінюють свій рівень, але й навіть напрям. Установлено, що сильний негативний зв'язок ($r=-0,77$) простежуємо між показником робочої маси снаряда та рівнем жирової маси тіла спортсменів. Однак до початку застосування режиму тренувальних навантажень типу А ($R_a=0,56$), між цими досліджуваними показниками спостерігаємо помірний позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,62$). Сильний позитивний зв'язок ($r=0,70$) між показником робочої маси снаряда й базальним рівнем активності ферменту лактатдегідрогенази в сироватці крові, виявлений на цьому етапі експерименту, практично не відрізняється від результатів, отриманих на початку дослідження. Також сильний позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,70$) простежено між показником робочої маси снаряда та активною клітинною масою тіла спортсменів першої групи.

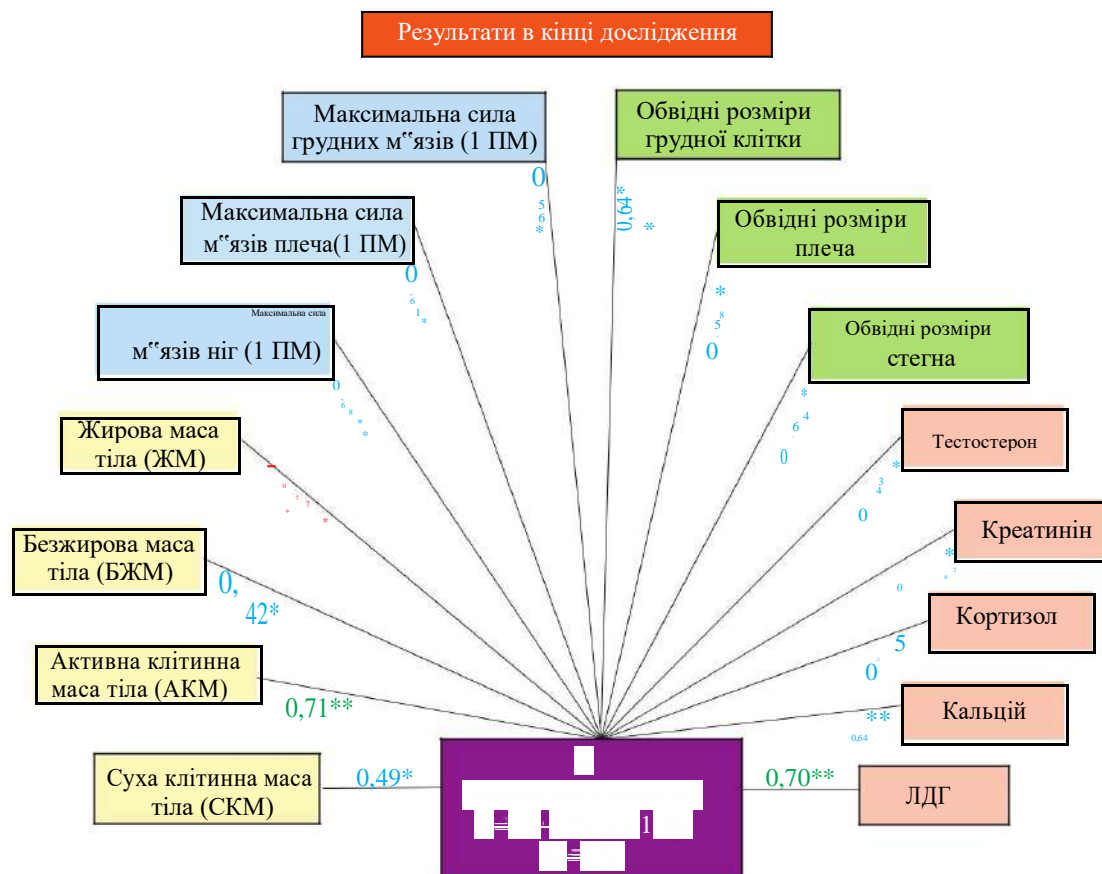


Рис. 2. Особливості кореляційного зв'язку між середнім значенням параметра робочої маси снаряда (m) та показниками, які характеризують адаптаційні резерви організму спортсменів 1 групи в кінці дослідження
Примітка. * – кореляція на рівні 0,05; ** – кореляція на рівні 0,01.

Отже, отримані результати свідчать про те, що більшість фіксованих кореляційних зв'язків між робочою масою снаряда й іншими досліджуваними показниками, фіксованими після тривалого процесу адаптації в умовах заданих параметрів навантажень, не відрізняються від результатів, виявлених до початку застосування спортсменами першої групи в процесі спеціальної силової підготовки режиму тренувальних навантажень типу А ($R_a=0,56$).

На рис. 3 представлено результати, виявлені в спортсменів другої групи щодо визначення кореляційного взаємозв'язку на початку дослідження між параметрами робочої маси снаряда (m) і показниками, які відображають характер адаптаційно-компенсаторних реакцій їхнього організму на фізичний стресовий подразник залежно від особливостей його структури та варіативності поєднання основних компонентів.

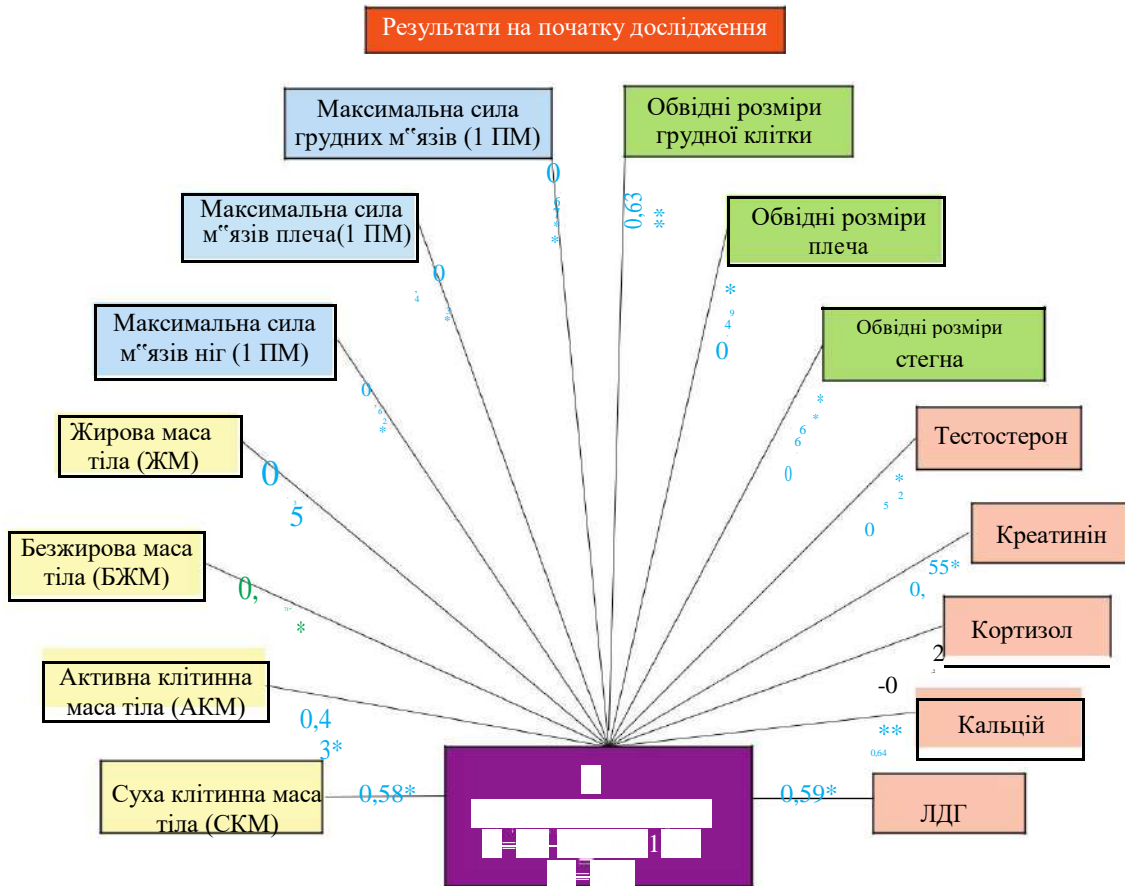


Рис. 3. Особливості кореляційного зв'язку між середнім значенням параметра робочої маси снаряда (m) та показниками, які характеризують адаптаційні резерви організму спортсменів 2 групи на початку дослідження
Примітка. * – кореляція на рівні 0,05; ** – кореляція на рівні 0,01.

У процесі проведення кореляційного аналізу між досліджуваними показниками, фіксованими на початку експерименту в спортсменів другої групи, встановлено, що сильний позитивний зв'язок ($r > 0,70$) спостерігаємо лише між показником робочої маси снаряда ($m = 73\text{--}76\%$ від 1 ПМ) в умовах режиму тренувальних навантажень типу С ($R_a = 0,74$) і показником безжирової маси тіла ($r = 0,71$).

У процесі кореляційного аналізу між заданими, згідно з умовами дослідження, показниками переважно спостерігаємо помірний позитивний зв'язок, що загалом не дає змоги спрогнозувати подальший прояв процесу короточасної чи довготривалої адаптації організму спортсменів другої групи до силових навантажень у заданих умовах режиму тренувань. При цьому навіть виявлено слабкий негативний зв'язок між показником робочої маси снаряда й базальним рівнем концентрації кортизолу в сироватці крові учасників обстеженої групи. Однак у таких умовах виявлений кореляційний зв'язок не може свідчити про прояв компенсаторних реакцій в організмі спортсменів другої групи.

На рис. 4 представлено результати проведеного кореляційного аналізу в спортсменів другої групи після трьох місяців використання в процесі силової підготовки заданого режиму тренувальних навантажень між параметрами робочої маси снаряда (m) і показниками біоімпедансометрії, антропометрії, контрольного тестування силових можливостей, біохімічних показників крові.

Аналіз результатів дослідження, отриманих після трьох місяців спеціальної силової підготовки використання спортсменами другої групи режиму тренувальних навантажень типу С ($R_a=0,74$), свідчать про те, що кількість кореляційних сильних зв'язків зросла в дев'ять разів у порівнянні з даними, виявленими на початку експерименту.

Установлено, що найбільша за кількістю зміна рівня кореляційних зв'язків із помірною на початку дослідження (у середньому $r=0,57$) на високий після трьох місяців тренувань (у середньому $r=0,87$) відбулася між показником робочої маси снаряда й результатами контрольного тестування розвитку максимальної м'язової сили (грудних м'язів, м'язів плеча та стегна) під час виконання контрольних вправ.

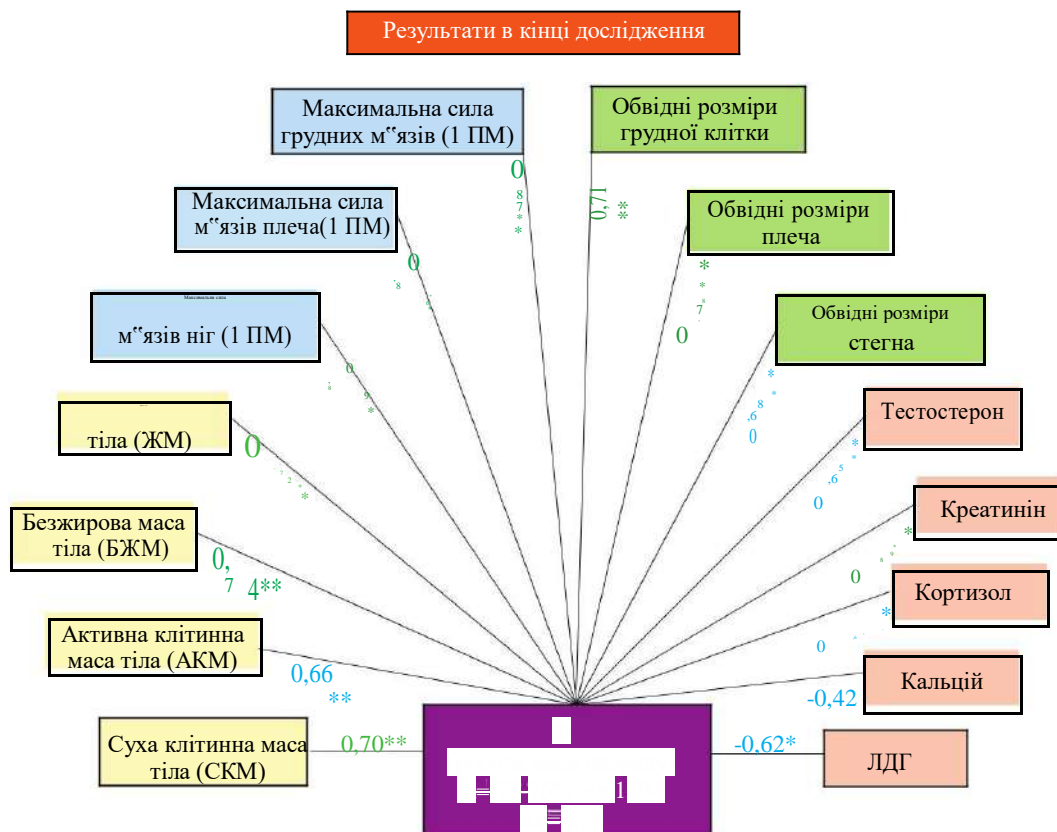


Рис. 4. Особливості кореляційного зв'язку між середнім значенням параметра робочої маси снаряда (m) та показниками, які характеризують адаптаційні резерви організму спортсменів 2 групи в кінці дослідження

Примітка. * – кореляція на рівні 0,05; ** – кореляція на рівні 0,01.

На підтвердження представленого вище припущення щодо тісного взаємозв'язку між зростанням м'язової маси тіла залежно від особливостей режиму тренувальних навантажень типу С ($R_a=0,74$) та періодичності його використання, наведено дані, які демонструють підвищення рівня кореляційних зв'язків між показником робочої маси снаряда й обвідними розмірами грудної клітки ($r=0,71$), плеча ($r=0,78$) у порівнянні з результатами, виявленими на початку дослідження. Додатково виявлену закономірність між параметрами навантажень і процесами довготривалої адаптації організму спортсменів другої групи, виявлену в кінці трьох місяців досліджень, установлено на основі аналізу результатів визначення коефіцієнта кореляції між величиною робочої маси снаряда та показниками біоімпедансометрії (безжирової маси ($r=0,74$) та сухої клітинної маси тіла ($r=0,70$)). Виявлений сильний позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,89$) між показником робочої маси снаряда й базальним рівнем концентрації креатиніну в сироватці крові учасників цієї групи в кінці дослідження вказує на виражені процеси зростання м'язової маси тіла за рахунок гіпертрофії певного типу м'язових волокон [9, 13].

Обговорення результатів дослідження. Представлені в роботі результати кореляційного аналізу є одними з перших у Mixed Martial Arts, основною метою яких було визначення взаємозв'язків

між величиною зовнішнього фізичного подразника й показниками, що відображають особливості процесів короткочасної та довготривалої адаптації організму спортсменів ударного стилю ведення поєдинків до відповідних умов тренувальної діяльності (особливостей режимів тренувальних навантажень). Пошук ефективних механізмів контролю відповідності параметрів зовнішнього фізичного подразника індивідуальним адаптаційним резервам організму спортсменів в умовах занять змішаними єдиноборствами приділяли увагу науковці зі спортивної фізіології [3, 6, 9]. Однак здебільшого основними критеріями оцінки адаптаційно-компенсаторних реакцій організму спортсменів на зовнішній подразник із різними параметрами обсягу й інтенсивності були саме біохімічні показники крові [4, 7, 15] та результати варіабельності серцевого ритму [15].

Отримані нами в процесі дослідження результати вказують на те, що саме в спортсменів другої групи в процесі спеціальної силової підготовки протягом трьох місяців режиму тренувальних навантажень типу С ($R_a=0,74$) сприяє посиленню позитивних зв'язків між параметрами робочої маси снаряда в контрольних вправах і досліджуваними морфофункціональними показниками, а також базальним рівнем концентрації креатиніну в сироватці крові, що свідчить про виражені зміни в процесі довготривалої адаптації. Однак виявлені результати дещо відрізняють від даних, які науковці [6, 8, 10] використовують для контролю за перебігом процесів короткочасної й довготривалої адаптації задля прогнозування темпів підвищення результативності, а можливо, і виникнення процесів дезадаптації.

Установлено, що найбільша за кількістю зміна рівня кореляційних зв'язків із помірного на початку дослідження (у середньому $r=0,57$) на високий після трьох місяців тренувань (у середньому $r=0,87$) відбулася між показником робочої маси снаряда та результатами контрольного тестування розвитку максимальної м'язової сили (грудних м'язів, м'язів плеча та стегна) під час виконання контрольних вправ. Отримані результати дають змогу зробити припущення, що в умовах використання силових навантажень високої інтенсивності й малого обсягу роботи на тлі анаеробно-алактатного механізму ресинтезу АТФ, підвищення силових можливостей у заданих умовах м'язової діяльності відбувається переважно за рахунок збільшення кількості активних рухових швидкокорочувальних м'язових одиниць типу С і Б на тлі зростання позитивної динаміки резервів креатинфосфату [1, 12, 14, 18].

Результати цього дослідження сприятимуть розробці інноваційних механізмів удосконалення тренувального процесу із силової підготовки спортсменів ударного стилю ведення поєдинків у ММА, дадуть змогу краще зрозуміти концепцію системи контролю, механізмів управління та корекції процесу підготовки, а також сприятимуть пошуку нових шляхів оптимізації тренувальних навантажень у змішаних єдиноборствах.

Висновки.

Виявлені результати проведеного кореляційного аналізу протягом дослідження свідчать про те, що більшість установлених зв'язків між робочою масою снаряда та іншими досліджуваними показниками, фіксованими після тривалого процесу адаптації в умовах заданих параметрів навантажень, не відрізняються від даних, отриманих до початку використання спортсменами першої групи в процесі спеціальної силової підготовки режиму тренувальних навантажень типу А ($R_a=0,56$).

Установлено, що в спортсменів другої групи в процесі спеціальної силової підготовки протягом трьох місяців режиму тренувальних навантажень типу С ($R_a=0,74$) сприяє посиленню позитивних зв'язків між параметрами робочої маси снаряда в контрольних вправах і досліджуваними морфофункціональними показниками, а також базальним рівнем концентрації креатиніну в сироватці крові, що свідчить про виражені зміни в процесі довготривалої адаптації.

Перспективи подальших досліджень. Проведення додаткових досліджень щодо визначення кореляційного аналізу між величиною робочої маси снаряда та характером змін в умовах різних режимів тренувальних навантажень, біохімічних показників крові, морфофункціональних параметрів спортсменів дадуть змогу спрогнозувати подальший характер процесів довготривалої адаптації з метою розробки нових шляхів корекції процесу силової підготовки в змішаних єдиноборствах.

References

1. Bueno, J., Faro, H., Lenetsky, S., Gonçalves, A., Dias, S., Ribeiro, A., Silva, B., Filho, C., Vasconcelos, B., Serrão, J., Andrade, A., Souza-Junior, T., Claudino, J. (2022). Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes. *Sports (Basel)*, 10(6), 80. <https://doi/10.3390/sports10060080> (in English).

2. Camarco, N., Neto, I., Ribeiro Jr, E., Andrade, A. (2022). Anthropometrics, Performance, and Psychological Outcomes in Mixed Martial Arts Athletes. *Biology (Basel)*, 11(8), 1147. <https://doi/10.3390/biology11081147> (in English).
3. Chernozub, A., Korobeynikov, G., Mytskan, B., Korobeinikova, L., Cynarski, W. J. (2018). Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 18(3), 28–36. <https://doi/10.14589/ido.18.3.5> (in English).
4. Chernozub, A., Manolachi, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Sherstiuk, L., Manolachi, V., Mihaila, I. (2022). Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*, 10, e13827. <https://doi/10.7717/peerj.13827> (in English).
5. Chernozub, A., Olkhovyi, O., Alohyna, A., Savenko, A., Shtefiuk, I., Marionda, I., Khoma, T., & Tulaydan, V. (2023). Evaluation of the Correlation Between Strength and Special Training Indicators in Mixed Martial Arts. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(2), 276–282. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.2.17> (in English).
6. Folhes, O., Reis, V., Marques, D., Neiva, H., Marques, M. (2022). Maximum Isometric and Dynamic Strength of Mixed Martial Arts Athletes According to Weight Class and Competitive Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8741. <https://doi/10.3390/ijerph19148741> (in English).
7. Giboin, L., Gruber, M. (2022). Neuromuscular Fatigue Induced by a Mixed Martial Art Training Protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(2), 469–477. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003468> (in English).
8. James, L., Connick, M., Haff, G., Kelly, V., Beckman, E. (2020). The Countermovement Jump Mechanics of Mixed Martial Arts Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 982–987. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003508> (in English).
9. Kirk, C., Clark, D., Langan-Evans, C., Morton, J. (2020). The physical demands of mixed martial arts: A narrative review using the ARMSS model to provide a hierarchy of evidence. *Journal of Sports Sciences*, 38(24), 2819–2841. <https://doi/10.1080/02640414.2020.1802093> (in English).
10. Kirk, C., Langan-Evans, C., Clark, D., Morton, J. (2021). Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*, 16(5), e0251266. <https://doi/10.1371/journal.pone.0251266> (in English).
11. Liu, Y., Evans, J., Waşik, J., Zhang, X., Shan, G. (2022). Performance Alteration Induced by Weight Cutting in Mixed Martial Arts-A Biomechanical Pilot Investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2015. <https://doi/10.3390/ijerph19042015> (in English).
12. Manolachi, V., Chernozub, A., Potop, V., Zoriy, Y., Kulbayev, A., Branişte, G., Savenko, A. (2022). Increasing the functional capabilities of Mixed Martial Arts athletes in the process of optimizing different regimes of power load. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(6), 399–406 (in English).
13. Manolachi, V., Chernozub, A., Tsos, A., Syvokhop, E., Marionda, I., Fedorov, S., Shtefiuk, I., Potop, V. (2023). Modeling the correction system of special kick training in Mixed Martial Arts during selection fights. *Journal of Physical Education and Sport*, 23 (8), 2203–2211. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.08252> (in English).
14. Naiara Ribeiro, A., Fabio Dal, B., Andreia, C., Pedro, B., Ciro, B., John, A., Bianca, M. (2019). Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training With Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003018> (in English).
15. Pavelka, R., Třebický, V., Fialová, J., Zdobinský, A., Coufalová, K., Havlíček, J., Tufano, J. (2020). Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS One*, 15(1), e0227675. <https://doi/10.1371/journal.pone.0227675> (in English).
16. Polechoński, J., Langer, A. (2022). Assessment of the Relevance and Reliability of Reaction Time Tests Performed in Immersive Virtual Reality by Mixed Martial Arts Fighters. *Sensors (Basel)*, 22(13), 4762. <https://doi/10.3390/s22134762> (in English).
17. Potop V., Manolachi, V., Chernozub, A., Kozin, V., Syvokhop, E., Spivak, A., Sharodi, V., & Jie, Z. (2023). Changes in circumference sizes of bodybuilders using machine and free weight exercises in combination with different load regimes. *Health, Sport, Rehabilitation*, 9(2), 74–85. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.02.06> (in English).
18. Seniuk, H., Vu, J., & Nosik, M. (2020). Application of the matching law to Mixed Martial Arts. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(2), 846–856. <https://doi/10.1002/jaba.653> (in English).
19. Vigh-Larsen, J., Ørtenblad, N., Spriet, L., Overgaard, K., Mohr, M. (2021). Muscle Glycogen Metabolism and High-Intensity Exercise Performance: A Narrative Review. *Sports Med*, 51(9), 1855–1874. doi: 10.1007/s40279-021-01475-0 (in English).

Стаття надійшла до редакції 31.01.2024 р.

ВПЛИВ РІЗНИХ ЗА СТРУКТУРОЮ МОДЕЛЕЙ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ІЗ СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ХОРТИНГУ НА ПОКАЗНИКИ БІОІМПЕДАНСОМЕТРІЇ

Станіслав Федоров¹, Ольга Андрійчук¹, Світлана Індіка¹,
Іван Глухов², Едуард Сивохоп³, Василь Шароді³

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна, chernozub@gmail.com;

²Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна, IGluhov@ksu.ks.ua;

³ДВНЗ Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна, eduard.syvokhop@uzhnu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-76-83>

Анотації

Актуальність. У сучасній системі підготовки в змішаних єдиноборствах, зокрема в хортингу, активно досліджується пошук оптимальних моделей тренувальних програм, спрямованих на підвищення силових можливостей та показники складу тіла спортсменів. **Мета** статті – вивчити особливості впливу різних за структурою моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу на показники складу тіла спортсменів. **Методи.** У дослідженні брали участь 60 спортсменів, які займаються хортингом 3–4 роки. Сформовано три дослідні групи. Представники обстежених груп використовували протягом трьох місяців силової підготовки експериментальні моделі тренувань. Застосовуючи неінвазивний метод біоімпедансометрії протягом усіх етапів дослідження, оцінювали характер зміни параметрів показників складу тіла. **Результати.** Установлено, що лише в представників другої групи виявлено позитивне підвищення параметрів активної клітинної маси тіла (АКМ, %) на 3,7 % ($p < 0,05$) протягом трьох місяців дослідження в порівнянні з вихідними даними. У спортсменів інших двох груп виявлено достовірне зниження параметрів цього показника складу тіла. Найбільше підвищення показника БЖМ серед учасників виявлено в спортсменів третьої групи. При цьому в представників першої групи рівень досліджуваного показника майже вдвічі менший у порівнянні з результатами, які виявлено в спортсменів третьої групи протягом трьох місяців експерименту. Найбільшу динаміку до зниження показника ЖМ (%) на 2,8 % ($p < 0,05$) за весь період проведення дослідження спостерігають у спортсменів першої групи. При цьому в представників двох інших груп за весь період проведення експерименту спостерігаємо ідентичну динаміку досліджуваного показника складу тіла, рівень якого лише на 0,7 % відрізняється від результатів, котрі продемонстрували спортсмени першої групи. **Висновки.** Використання в процесі силової підготовки в хортингу ефективних у силовому фітнесі варіацій комплексів вправ на тренажерах в умовах принципу «передчасної втоми» м'язів-агоністів за рахунок вправ ізолюючого характеру дає змогу максимально впливати на параметри складу тіла в порівнянні з результатами, виявленими в інших умовах тренувальної діяльності.

Ключові слова: хортинг, показники складу тіла, моделі тренувальних занять, біоімпедансометрія.

Stanislav Fedorov, Olga Andriychuk, Svitlana Indyka, Ivan Hlukhov, Eduard Syvokhop, Vasily Sharodi. The Influence of Models of Different Structures of Strength Training Classes in Horting on the Indicators of Bioimpedansometry. Topicality. In the modern mixed martial arts (MMA) training program, in particular in horting, the search for optimal training models aimed at improving strength capabilities and athletes' body composition is actively investigated. **The purpose of the research** was to study the influence of the strength training models in horting on the indicators of athletes' body composition. **The research methods.** 60 athletes who have been involved in horting for 3-4 years took part in the study. Three research groups have been formed. The representatives of the examined groups used experimental training models during 3 months of strength training. Using the non-invasive method of bioelectrical impedance analysis (BIA) during all stages of the study, the nature of changes in parameters of body composition indicators was assessed. **The research results.** It was established that only representatives of the 2nd group had a positive increase in parameters of active body cell mass (BCM) (ACM,%) by 3.7% ($p < 0.05$) during the 3 months of the study compared to the initial data. The athletes of the other two groups had a significant decrease the indicator of body composition. The greatest increase was examined in the 3rd group of athletes. At the same time, the level of the studied indicator of the 1st group participants is almost half as low as compared to the results of the 3rd group of athletes during three months of the experiment. The greatest dynamics towards a decrease the BCM indicator (%) by 2.8% ($p < 0.05$), over the entire period of the study, is observed for the 1st group of athletes. At the same time, the representatives of the other two groups, during the entire period of the experiment have been characterized by identical dynamics of assessed body composition indicator, the level of which differs by only 0.7% from the results demonstrated by the 1st group of athletes. **Findings.** Gym machine workout exercises that are effective for strength fitness under the principle of agonists' muscle fatigue due to exercises of an isolating nature, maximally effect the body composition

parameters compared to the results that were observed at other training activities.

Key words: horting, body composition indicators, training models, bioimpedancemetry.

Вступ. Контроль за динамікою показників біоімпедансометрії в процесі силовій підготовки в змішаних єдиноборствах є одним з інформативних маркерів оцінки впливу навантажень різного характеру на адаптаційні зміни в організмі спортсменів [1; 3; 7; 9]. Визначення особливостей зміни показників складу тіла у відповідь на стресовий подразник у процесі тривалого періоду використання силових навантажень дає змогу чітко визначити ефективність впливу тренувального процесу на рівень тренуваності спортсменів [2; 4; 11]. Так, науковці [8; 12; 14] у своїх дослідженнях виявили, що підвищення показників активної маси тіла (АКМ), безжирової (БЖМ) та сухої клітинної маси тіла (СКМ) на тлі прискореного зниження рівня жирової маси (ЖМ) указують на характерні адаптаційні зміни в організмі спортсменів. Однак подібних досліджень показників складу тіла в спортсменів, які займаються хортингом, у доступній нам науковій літературі не виявлено.

У сучасній системі підготовки зі змішаних єдиноборств, у тому числі й хортингу, дискусійними залишаються питання пошуку ефективних моделей тренувальної діяльності силовій спрямованості, застосування яких дасть змогу одночасно підвищити рівень силових можливостей та позитивно вплинути на показники складу тіла спортсменів [5; 9; 13]. Лише врахування під час розробки моделей тренувальних занять із силовій підготовки особливостей біохімічних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності в заданому режимі навантажень та в умовах використання певного комплексу силових вправ, які відповідатимуть фізіологічним механізмам адаптації, уможливить позитивний вплив на динаміку показників біоімпедансометрії.

Мета дослідження – дослідити характер зміни показників концентрації кортизолу та тестостерону крові спортсменів із хортингу під час використання різних за структурою моделей тренувальних занять із силовій підготовки.

Методи. У дослідженні брали участь 60 спортсменів. Для виконання основних завдань сформовано три дослідні групи по 20 спортсменів у кожній. Учасники 1-ї групи застосовували модель занять із силовій підготовки, в основі якої – комплекс вправ на тренажерах в умовах анаеробно-гліколітичного режиму енергозабезпечення з показником робочої маси снаряда 70,0 % від 1ПМ. Представники 2-ї групи застосовували в процесі тренувань анаеробно-алактатний режим енергозабезпечення з комплексом вправ зі штангою та гантелями, а показник робочої маси снаряда становить 85,0 % від 1ПМ. Учасники 3-ї групи використовували в процесі тренувань принцип «передчасного стомлення» з варіативністю виконання вправ в анаеробно-гліколітичному й анаеробно-алактатному режимах енергозабезпечення та робочою масою снаряда в 75,0 % від 1ПМ, а також із застосуванням комплексу вправ на тренажерах.

Для оцінки показників складу тіла учасників дослідження використовували біоімпедансний аналізатор – діагностичний комп'ютеризований апаратно-програмний комплекс КМ-АР-01 комплектації «Діамант – АСТ» (аналізатор складу тіла) (ВЮСК. 941118.001 РЕ).

Статистичний аналіз результатів виконували з використанням пакету програм IBM *SPSS*Statistics 26 (StatSoftInc., США). Для визначення найменшого розміру вибірки для дослідження (розрахунок статистичної потужності) застосовували програму G-Power 3.1.96 (Німеччина). Використовуючи критерій Колмогорова-Смірнова, визначали нормальний розподіл, за його відсутності застосовували непараметричні методи дослідження. Визначали median, interquartile range (IQR). Двофакторний ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана для зв'язаних вибірок використовували для порівняння показників у часових відтинках контролю на одній і тій самій вибірці досліджуваних.

Результати дослідження. Представлені в табл. 1 результати зміни показників активної маси тіла у відсотках спортсменів обстежених груп у процесі трьох місяців використання запропонованих моделей тренувальних занять, які мають суттєву різницю за структурою, комплексами засобів, режимами навантаження та видами енергозабезпечення м'язової діяльності.

Аналіз результатів оцінки особливостей впливу запропонованих моделей тренувальних занять на показники АКМ, % свідчить про те, що лише в спортсменів 2-ї групи після першого місяця тренувань величина активної маси тіла підтверджує позитивну динаміку до зростання на 1,4 % ($p < 0,05$). За цей період дослідження в представників інших двох груп спостерігаємо достовірну динаміку до зниження

показника АКМ, %. Простежено різницю в зниженні параметрів досліджуваних показників серед представників першої та третьої груп більше ніж удвічі.

Таблиця 1

Зміна показників активної клітинної маси тіла (АКМ, %) учасників обстежених груп протягом трьох місяців дослідження, (медіана, IQR), n=60

Група осіб	Термін спостереження, міс.				χ^2, p df=3
	вихідні значення	1	2	3	
1	63,09 (7,68) N=40,81 p=0,01	61,24 (6,33) ₁ -1,8%	61,79 (6,94) ₁ 0,5%	61,13 (6,88) ₁ -0,6% -1,9% ²	$\chi^2 = 3,91$ W=0,06
2	56,22 (12,51) N=40,81 p=0,01	57,64 (13,26) _{1*} 1,4%	60,33 (10,53) _{1*} 2,7%	59,94 (9,78) ₁ -0,3% 3,7% ^{2*}	$\chi^2 = 5,16$ W=0,08
3	64,19 (5,61) N=40,81 p=0,01	60,34 (5,61) _{1*} -3,8%	62,69 (6,43) _{1*} 2,3%	61,60 (6,43) ₁ -1,1% -2,6% ^{2*}	$\chi^2 = 7,58^*$ W=0,12

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела-Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Результати досліджень, отриманих після другого місяця використання спортсменів обстежених груп запропонованих моделей, свідчить про те, що в спортсменів другої та третьої груп спостерігаємо майже ідентичне зростання показника активної клітинної маси тіла у відсотках на 2,3–2,7 % (p<0,05) у порівнянні з попереднім періодом. Серед представників першої групи, які використовували комплекс вправ на тренажерах й анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення, досліджуваний показник складу тіла не змінився.

Отже, на основі аналізу результатів динаміки активної клітинної маси тіла у відсотках спортсменів протягом трьох місяців досліджень встановлено, що лише в представників другої групи виявлено позитивне підвищення параметрів досліджуваного показника складу тіла на 3,7 % (p<0,05) у порівнянні з вихідними даними на початку експерименту. У спортсменів інших двох груп учасників виявлено достовірне зниження параметрів показника складу тіла АКМ, % за період трьох місяців використання запропонованих їм моделей тренувань силової спрямованості.

У табл. 2 представлено результати зміни показників активної маси тіла (АКМ, кг) спортсменів обстежених груп протягом трьох місяців використання запропонованих моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу.

Аналіз результатів досліджень, отриманих після першого місяця тренувань, свідчать про те, що в спортсменів усіх обстежених груп досліджуваний показник не змінює своїх параметрів. Відповідна тенденція вказує на можливо високий рівень резистентності організму учасників до подібних режимів навантаження або низький рівень функціональних можливостей спортсменів обстежених груп.

Після другого місяця використання запропонованих кожній із трьох груп моделей тренувальних занять спостерігаємо позитивну динаміку показника АКМ (кг) у представників першої та другої груп на 1,6 % (p<0,05) у порівнянні з результатами попереднього контролю.

Результати дослідження, отримані після третього місяця дослідження, указують на те, що темпи зростання контрольованих показників за останні 30 діб експерименту в деяких випадках зменшилися у 16 разів (представники першої та другої груп) у порівнянні з результатами, які демонстрували учасники протягом другого місяця тренувань.

Представлені в табл. 3 результати засвідчують особливості зміни показників безжирової маси тіла (БЖМ, кг) у спортсменів усіх трьох груп в умовах використання запропонованих моделей тренувальних занять протягом трьох місяців дослідження.

Отримані після першого місяця тренувань результати контролю даних складу тіла учасників обстеження свідчать про те, що в спортсменів першої й другої груп спостерігаємо ідентичне підвищення параметрів досліджуваного показника на 2,2 % (p<0,05) у порівнянні з вихідними даними.

Таблиця 2

Зміна показників активної клітинної маси тіла (АКМ, кг) учасників обстежених груп протягом трьох місяців дослідження, (медіана, IQR), n=60

Група осіб	Термін спостереження, міс.			χ^2 , p df=2	
	вихідні значення	1	2		3
1	40,36 (12,49) H=0,36 p=0,83	40,29 (12,96) ₁ -0,2%	40,96 (13,69) _{1*} 1,6%	41,02 (13,30) ₁ 0,1% 1,6% ^{2*}	$\chi^2 = 15,68^*$ W=0,26
2	40,92 (5,43) H=0,36 p=0,83	41,50 (8,98) ₁ -0,2%	41,30 (5,32) ₁ 1,6%	41,08 (4,88) ₁ 0,1% 1,6% ²	$\chi^2 = 2,65$ W=0,04
3	40,20 (3,51) H=0,36 p=0,83	40,26 (5,26) ₁ 0,1%	40,60 (4,30) ₁ 0,8%	40,82 (4,59) ₁ 0,5% 1,5% ^{2*}	$\chi^2 = 48,50^{***}$ W=0,80

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; H – критерій Краскела-Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Після другого місяця найбільшу динаміку виявлено в спортсменів першої групи, однак отримані результати, у порівнянні з даними, зафіксовані за попередній місяць експерименту, демонструють майже в 1,5 раза менші темпи до підвищення показника безжирової маси тіла. Найменшу тенденцію до змін контрольованого показника біоімпедансометрії (на 1,3 %) на цьому етапі дослідження виявлено в спортсменів другої групи. Після третього місяця досліджень виявлено, що достовірну позитивну динаміку показника БЖМ на 2,3 % (p<0,05) у порівнянні з даними, виявленими під час попереднього контролю, спостерігаємо лише в спортсменів третьої групи.

Таблиця 3

Зміна показників безжирової маси тіла (БЖМ, кг) учасників обстежених груп протягом трьох місяців дослідження, (медіана, IQR), n=60

Група осіб	Термін спостереження, міс.			χ^2 , p df=2	
	вихідні значення	1	2		3
1	62,01 (12,55) H=0,03 p=0,98	63,37 (19,67) _{1*} 2,2%	64,33 (22,61) ₁ 1,5%	64,05 (22,60) ₁ -0,4% 3,2% ^{2*}	$\chi^2 = 26,41^{***}$ W=0,44
2	63,80 (8,55) H=1,38 p=0,50	63,12 (8,78) ₁ -1,0% ¹	63,95 (11,45) ₁ 1,3% ¹	63,95 (10,23) ₁ 0,0% ² 0,01%	$\chi^2 = 0,30$ W=0,005
3	62,23 (6,29) H=1,38 p=0,50	63,59 (9,84) _{1*} 2,2%	64,49 (6,08) ₁ 1,4%	65,96 (6,72) _{1*} 2,3% 6,0% ^{2*}	$\chi^2 = 37,31^{***}$ W=0,62

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; H – критерій Краскела-Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Отже, на основі аналізу результатів зміни показника безжирової маси тіла протягом трьох місяців досліджень встановлено, що найбільше підвищення досліджуваного показника БЖМ виявлено в спортсменів третьої групи. При цьому в представників першої групи рівень досліджуваного показника майже вдвічі менший у порівнянні з результатами спортсменів третьої групи протягом трьох місяців експерименту.

Результати експериментальних досліджень відображено в табл. 4. Вони демонструють особливості зміни показників жирової маси тіла (ЖМ, %) спортсменів обстежених груп у процесі трьох місяців використання запропонованих моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу.

Таблиця 4

Зміна показників жирової маси тіла (ЖМ, %) учасників обстежених груп протягом трьох місяців дослідження, (медіана, IQR), n=60

Група осіб	Термін спостереження, міс.			χ^2 , p df=2	
	вихідні значення	1	2		3
1	14,14 (7,17) N=1,23 p=0,53	13,37 (8,07) 1	11,16 (5,05) 1*	11,34 (6,72) 1 0,2% -2,8% ^{2*}	$\chi^2=13,49$ * W=0,22
2	16,60 (7,89) N=1,23 p=0,53	16,64 (9,58) 1	14,40 (8,22) 1*	14,49 (6,72) 1 0,1% -2,1% ^{2*}	$\chi^2=7,53$ * W=0,12
3	15,71 (6,12) N=1,23 p=0,53	12,89 (7,12) 1*	13,41 (3,59) 1	13,48 (2,96) 1 0,1% -2,2% ^{2*}	$\chi^2=10,93$ * W=0,18

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела-Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05.

Аналіз результатів досліджень, отриманих після першого місяця тренувань, свідчать про те, що в спортсменів усіх обстежених груп спостерігаємо різнонаправлену тенденцію до змін досліджуваного показника. Так, у спортсменів третьої групи досліджуваний показник ЖМ (%) демонструє максимальне зниження на 2,8 % (p<0,05) у порівнянні з вихідними даними. При цьому в учасників інших двох груп контрольований показник складу тіла на цьому етапі експерименту достовірно не змінюється, але простежуємо тенденцію до підвищення та зниження рівня відсотка жирової маси тіла спортсменів.

Результати, виявлені після другого місяця використання запропонованих кожній із трьох груп моделей тренувальних занять, свідчать про те, що темпи зростання досліджуваного показника в спортсменів третьої групи помітно вповільнилися та змінили напрям. При цьому в спортсменів першої та другої груп спостерігаємо практично ідентичне зниження показника ЖМ (%) на 2,2 % (p<0,05) протягом другого етапу дослідження.

На основі аналізу результатів зміни показника ЖМ (%) унаслідок тривалого, протягом трьох місяців, періоду використання різних за структурою, режимом навантаження, енергозабезпеченням рухової активності моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу виявлено, що досліджуваний показник складу тіла демонструє позитивну тенденцію до змін у спортсменів усіх груп. Найбільшу динаміку до зниження показника ЖМ (%) на 2,8 % (p<0,05) за весь період проведення дослідження простежуємо в спортсменів першої групи в умовах застосування тренувальних вправ на тренажерах і навантажень в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення. При цьому в представників двох інших груп за весь період проведення експерименту спостерігаємо ідентичну динаміку досліджуваного показника складу тіла, рівень якого лише на 0,7 % відрізняється від результатів спортсменів першої групи.

У табл. 5 наведено результати зміни показників жирової маси в кілограмах (ЖМ, кг) спортсменів обстежених груп у процесі трьох місяців використання запропонованих моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу.

Аналіз результатів досліджень, отриманих після першого місяця тренувань, свідчить про те, що в спортсменів усіх обстежених груп цей показник демонструє достатньо строкату та водночас різнонаправлену тенденцію до змін. Так, найбільш виражене зменшення параметрів досліджуваного показника на 19,1 % (p<0,05) за перший період використання запропонованих моделей тренувань виявлено в спортсменів третьої групи. При цьому в першій групі лише простежуємо позитивну тенденцію до зниження рівня досліджуваного показника. Однак у спортсменів другої групи виявлено достовірне зростання жирової маси в кілограмах на 2,6 % (p<0,05).

Після другого місяця застосування запропонованих моделей тренувальних занять напрям динаміки показника ЖМ (кг) у кожній із трьох груп змінюється в протилежному напрямі. Так, протягом другого етапу експерименту в учасників другої групи простежено суттєве зменшення досліджуваного показника на 14,3 % (p<0,05). Однак у третій групі на тлі прискореного зниження рівня жирової маси на першому етапі дослідження на другому спостерігаємо його зростання на 2,5 % (p<0,05).

Таблиця 5

Зміна показників жирової маси тіла (ЖМ, кг) учасників обстежених груп протягом трьох місяців дослідження, (медіана, IQR), n=60

Група осіб	Термін спостереження, міс.				χ^2 , p df=3
	вихідні значення	1	2	3	
1	11,41 (5,03) H=0,30 p=0,85	9,58 (5,07) ₁ -0,7%	7,58 (4,25) _{1*} -2,2%	7,56 (5,40) ₁ 0,2% -2,8% ^{2*}	$\chi^2=22,97$ *** W=0,38
2	12,02 (7,86) H=0,30 p=0,85	12,34 (6,88) _{1*} 2,6%	10,58 (6,09) _{1*} -14,3%	11,60 (5,43) _{1*} 9,6% -3,5% ^{2*}	$\chi^2=5,10$ * W=0,08
3	11,63 (7,18) H=0,30 p=0,85	9,41 (4,10) _{1*} -19,1%	9,65 (3,68) _{1*} 2,5%	9,83 (3,00) ₁ 1,8% -15,5% ^{2*}	$\chi^2=6,33$ * W=0,10

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; H – критерій Краскела-Волліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Результати дослідження, отримані після третього місяця дослідження, указують на те, що напрям динаміки контрольованого показника складу тіла знову змінюється в спортсменів другої й третьої груп, а серед представників першої групи – зміни відсутні. Установлено, що в чоловіків другої групи на цьому етапі експерименту досліджуваній показник зростає на 9,6 % (p<0,05). У спортсменів першої та третьої груп за цей період часу використання запропонованих їм моделей тренувальних занять із силової підготовки спостерігаємо лише незначну тенденцію до підвищення досліджуваного показника жирової маси тіла.

Підсумовуючи результати зміни контрольованого показника складу тіла обстеженого контингенту за весь період дослідження, можемо стверджувати, що майже в п'ять разів рівень жирової маси тіла в кілограмах зменшився в спортсменів третьої групи в умовах застосування принципу «передчасної втоми» працюючих м'язів, у порівнянні з результатами, виявленими в представників інших двох груп. Цей факт свідчить про пріоритетність саме третьої моделі тренувальних занять із силової підготовки, якщо основною метою буде зниження рівня жирової маси тіла спортсменів, які займаються хортингом.

Представлені в табл. 6 результати зміни показників сухої клітинної маси тіла (СКМ, кг) спортсменів обстежених груп у процесі трьох місяців застосування запропонованих моделей тренувальних занять.

Таблиця 6

Динаміка показників сухої клітинної маси тіла (СКМ, кг) учасників обстежених груп протягом трьох місяців дослідження, (медіана, IQR), n=60

Група осіб	Термін спостереження, міс.				χ^2 , p df=3
	вихідні значення	1	2	3	
1	11,23 (2,32) H=15,38 p=0,02	11,52 (2,25) _{1*} 2,6%	11,49 (2,33) ₁ -0,3%	11,16 (2,21) _{1*} -2,8% -0,6% ²	$\chi^2=5,88$ W=0,09
2	10,69 (2,18) H=15,38 p=0,02	11,24 (2,05) _{1*} 2,6%	10,81 (2,04) ₁ -0,3%	10,65 (2,09) _{1*} -2,8% -0,6% ²	$\chi^2=9,64$ * W=0,16
3	10,30 (1,15) H=15,38 p=0,02	10,32 (1,88) _{1*} 2,6%	10,39 (1,26) ₁ -0,3%	10,45 (1,26) _{1*} -2,8% -0,6% ²	$\chi^2=47,34$ *** W=0,79

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; H – критерій Краскела-Волліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Аналіз результатів оцінки особливостей впливу запропонованих моделей тренувальних занять на показники СКМ свідчить про те, що в спортсменів усіх обстежених групи досліджуваних показник складу тіла демонструє позитивну ідентичну динаміку зростання на 2,6 % ($p < 0,05$) у спортсменів усіх трьох обстежених груп. Результати досліджень отриманих після другого місяця використання спортсменами обстежених груп запропонованих моделей свідчить про те, що на цьому етапі дослідження достовірну динаміку показника сухої клітинної маси тіла не виявлено в спортсменів усіх трьох обстежених груп. Контроль за динамікою показника сухої клітинної маси тіла після третього місяця дослідження свідчить про те, що в представників усіх обстежених груп спостерігаємо достовірне зниження параметрів цього показника складу тіла на 2,8 % ($p < 0,05$).

На основі аналізу результатів динаміки сухої клітинної маси тіла спортсменів протягом трьох місяців досліджень встановлено, що, ураховуючи періоди зростання (протягом першого місяця тренувань) та зниження (протягом третього місяця тренувань) контрольованого показника методу біоімпедансометрії, позитивних змін за весь тримісячний цикл силовий підготовки в заданих умовах не встановлено.

Дискусія. Представлені в роботі дослідження є одними з перших у хортингу, у яких вивчається перебіг адаптаційних змін в організмі спортсменів на спеціалізованому базовому етапі в процесі силовий підготовки, застосовуючи моделі тренувальних занять, які за своєю структурою та величиною навантажень відповідають основним вимогам силових видів спорту. Результати вказують на те, що саме використання комплексу тренажерів у поєднанні з тренувальним принципом «передчасного стомлення» (спочатку виконуються ізолюючі, а потім базові вправи на працюючу групу м'язів) сприяють найбільш вираженим змінам показників складу тіла спортсменів. Отримані результати дещо відрізняються від даних, які відображають у своїх роботах численні науковці (Camarco et al., (2022) [2], Folhes et al., (2022) [6]).

Підсумовуючи результати зміни контрольованого показника складу тіла обстеженого контингенту за весь період дослідження, можемо стверджувати, що, незважаючи на достатню різницю в структурі й режимах навантажень, розроблених для учасників дослідження моделей тренувальних занять із силовий підготовки, показник активної клітинної маси тіла (АКМ, кг) та БЖМ підвищився майже ідентично в представників усіх трьох груп спортсменів. Водночас послідовне застосування різних анаеробних режимів енергозабезпечення м'язової діяльності на тлі навантажень високої інтенсивності є одним із ключових факторів, які впливають на виражені процеси адаптації в умовах силових навантажень залежно від показників інтенсивності й інших критеріїв тренувального заняття (Chernozub et al., (2022) [5], Manolachi et al., (2023) [11], Seniuk, H., Vu, J., & Nosik, M. (2020) [16]).

Результати цього дослідження сприятимуть удосконаленню тренувального процесу із силовий підготовки спортсменів із хортингу. Допоможуть краще зрозуміти механізми розробки й корекції моделей тренувальних занять із силовий підготовки за рахунок обґрунтованого співвідношення комплексів вправ, режимів навантаження та енергозабезпечення, послідовності й варіативності їх використання.

Результати експериментального дослідження розширили спектр науково обґрунтованих шляхів, пов'язаних із механізмами оптимізації величини компонентів навантажень для розробки ефективних моделей тренувальних занять із силовий підготовки в хортингу з метою позитивних змін показників складу тіла спортсменів за мінімальний термін часу. Основною відмінністю запропонованих моделей є поєднання комплексів вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяжень із різною послідовністю застосування базових й ізолюючих вправ в умовах анаеробних алактатних чи лактатних видів енергозабезпечення на тлі режимів навантаження різної інтенсивності.

Висновки

Досліджено, що найбільше зростання показника безжирової маси тіла спортсменів за одночасного зменшення їхньої жирової маси тіла відбувається в умовах почергового використання режимів навантажень високої та середньої інтенсивності в поєднанні з анаеробно-алактатним й анаеробно-гліколітичним видами енергозабезпечення в процесі м'язової діяльності;

Використання в процесі силовий підготовки в хортингу ефективних у силовому фітнесі варіацій комплексів вправ на тренажерах в умовах принципу «передчасної втоми» м'язів-агоністів за рахунок вправ ізолюючого характеру дає змогу максимально впливати на параметри складу тіла в порівнянні з результатами, виявленими в інших умовах тренувальної діяльності.

Простежено, що протягом дослідження саме в спортсменів другої групи, які застосовували комплекс вправ із вільною вагою обтяження в анаеробно-алактатному режимі енергозабезпечення та

показник робочої маси яких становив 85,0 %, спостерігаємо максимальне підвищення величини активної маси тіла (АКМ, %), що свідчить про виражені процеси адаптації.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується проведення досліджень для визначення процесів довготривалої адаптації спортсменів із хортингу в заданих умовах силових навантажень, використовуючи комплекс фізіологічних методів діагностики систем організму.

References

1. Bueno, J., Faro, H., Lenetsky, S., Gonçalves, A., Dias, S., Ribeiro, A., Silva, B., Filho, C., Vasconcelos, B., Serrão, J., Andrade, A., Souza-Junior, T., Claudino, J. (2022). Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes. *Sports (Basel)*, 10(6), 80. <https://doi/10.3390/sports10060080>.
2. Camarco, N., Neto, I., Ribeiro Jr, E., Andrade, A. (2022). Anthropometrics, Performance, and Psychological Outcomes in Mixed Martial Arts Athletes. *Biology (Basel)*, 11(8), 1147. <https://doi/10.3390/biology11081147>.
3. Chernozub, A., Korobeynikov, G., Mytskan, B., Korobeynikova, L., Cynarski, W. J. (2018). Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 18(3), 28–36. <https://doi/10.14589/ido.18.3.5>
4. Chernozub, A., Danylchenko, S., Imas, Y., Kochina, M., Ieremenko, N., Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Cynarski, W. J., Gorashchenko, A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 481–488. <https://doi/10.7752/jpes.2019.s2070>.
5. Chernozub, A., Manolachi, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Sherstiuk, L., Manolachi, V., Mihaila, I. (2022). Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*, 10, e13827. <https://doi/10.7717/peerj.13827>.
6. Folhes, O., Reis, V., Marques, D., Neiva, H., Marques, M. (2022). Maximum Isometric and Dynamic Strength of Mixed Martial Arts Athletes According to Weight Class and Competitive Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8741. <https://doi/10.3390/ijerph19148741>.
7. Giboin, L., Gruber, M. (2022). Neuromuscular Fatigue Induced by a Mixed Martial Art Training Protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(2), 469–477. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003468>.
8. James, L., Connick, M., Haff, G., Kelly, V., Beckman, E. (2020). The Countermovement Jump Mechanics of Mixed Martial Arts Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 982–987. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003508>.
9. Kirk, C., Clark, D., Langan-Evans, C., Morton, J. (2020). The physical demands of mixed martial arts: A narrative review using the ARMSS model to provide a hierarchy of evidence. *Journal of Sports Sciences*, 38(24), 2819–2841. <https://doi/10.1080/02640414.2020.1802093>.
10. Kirk, C., Langan-Evans, C., Clark, D., Morton, J. (2021). Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*, 16(5), e0251266. <https://doi/10.1371/journal.pone.0251266>.
11. Liu, Y., Evans, J., Wąsik, J., Zhang, X., Shan, G. (2022). Performance Alteration Induced by Weight Cutting in Mixed Martial Arts-A Biomechanical Pilot Investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2015. <https://doi/10.3390/ijerph19042015>.
12. Manolachi, V., Chernozub, A., Tsos, A., Syvokhop, E., Marionda, I., Fedorov, S., Shtefiuk, I., Potop, V. (2023). Modeling the correction system of special kick training in Mixed Martial Arts during selection fights. *Journal of Physical Education and Sport*, 23 (8), 2203–2211. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.08252>
13. Naiara Ribeiro, A., Fabio Dal, B., Andreia, C., Pedro, B; Ciro, B., John, A., Bianca, M. (2019). Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training With Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003018>.
14. Pavelka, R., Třebický, V., Fialová, J., Zdobinský, A., Coufalová, K., Havlíček, J., Tufano, J. (2020). Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS One*, 15(1), e0227675. <https://doi/10.1371/journal.pone.0227675>.
15. Polechoński, J., Langer, A. (2022). Assessment of the Relevance and Reliability of Reaction Time Tests Performed in Immersive Virtual Reality by Mixed Martial Arts Fighters. *Sensors (Basel)*, 22(13), 4762. <https://doi/10.3390/s22134762>.
16. Seniuk, H., Vu, J., & Nosik, M. (2020). Application of the matching law to Mixed Martial Arts. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(2), 846–856. <https://doi/10.1002/jaba.653>.

Стаття надійшла до редакції 21.02.2024 р.

EATING DISORDERS IN FEMALE ATHLETES: A REVIEW OF PREVALENCE AND PATHOGENIC BEHAVIORS

Toni M. Torres-McGehee¹, Nancy A. Uriegas¹, Carli Mendelow¹, Alexis Soucy¹

¹The University of South Carolina, Department of Exercise Science, Columbia, South Carolina, United States; torresmc@mailbox.sc.edu

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-01-84-94>

Abstracts

Relevance of Research Topic. Eating disorders can be a result of multiple factors including disordered eating, which is an array of abnormal eating behaviors including restrictive eating, fasting, frequently skipped meals, diet pills, overeating, binge-eating and then purging (vomiting). The athletic and performing art populations, specifically females, are at high risk of eating disordered compared to non-athletes and may be predisposed further depending on the nature of their sports. **Purpose.** The intention of this review article is to identify and review the types of feeding and eating disorders, pathogenic behaviors, prevalence of eating disorders, and risk factors for eating disorders in female athletes. **Results.** The review of the literature revealed that female athletes are at risk for eating disorders and pathogenic behavior engagement. **Conclusions.** As more information is provided to the public regarding the determinants and distribution of factors present in potentially at-risk females to developing an eating disorder, more awareness is made to continue the research and promotion of treatment. Appropriate interventions should follow best practices, incorporating a multidisciplinary care team, including a physician, dietitian, mental health professional, and athletic trainer.

Key words: disordered eating, purging behaviors, physically active, risk factors, mental health.

Тоні М. Торрес-МакГіхі, Ненсі А. Уріегас, Карлі Менделоу, Алексіс Сусі. Розлади харчової поведінки в спортсменок: огляд поширеності та патогенної поведінки. Актуальність теми дослідження. Розлади харчової поведінки можуть бути наслідком багатьох факторів, зокрема порушення харчової поведінки, що є сукупністю аномальних харчових практик: обмеження в харчуванні, голодування, вибіркоче харчування, вживання медичних препаратів для схуднення, переїдання з подальшим викликанням блювання. Спортсмени та артисти, особливо жінки, мають високий ризик розладів харчової поведінки порівняно з неспортсменами, ступінь схильності до якої залежить від видів спорту, якими вони займаються. **Мета** статті полягала у визначенні та аналізі різних типів розладів харчової поведінки, зокрема патогенної поведінки, поширеності розладів харчової поведінки та факторів ризику розладів харчової поведінки в спортсменок. **Результати дослідження.** Огляд та аналіз наукової літератури засвідчив, що спортсменки належать до групи ризику щодо розладів харчової поведінки та достатньо схильні до патогенної поведінки. **Висновки.** У зв'язку зі зростанням у жінок, які професійно займаються спортом, потенційної схильності до розвитку розладів харчової поведінки, необхідним є подальше поглиблене вивчення детермінант і факторів, що впливають на зростання ризиків. Корекція розладів харчової поведінки та превентивні заходи розвитку захворювань у спортсменок повинні відповідати найкращим світовим практикам і включати рекомендації кваліфікованої команди, до якої входять лікар, дієтолог, фахівець із психічного здоров'я та спортивний тренер.

Ключові слова: розлади харчової поведінки, самоочищення організму, фізична активність, фактори ризику, психічне здоров'я.

Introduction

The National Eating Disorder Association estimates that 20 million women and 10 million men in America will have an eating disorder at some point in their lives [41]. For many female athletes, competition is one of the primary sectors of sport, which provides an outlet to not only collaborate as a team to “win”; but to also foster positive personal growth and development. As sports are quite beneficial for personal success and responsibility, other facets of the overarching “game” of competition can interfere with an athlete’s physical and mental health. Since the COVID-19 global pandemic, female athletes have been diagnosed with a higher prevalence of disordered eating and eating disorders in the athletic community [9]. In comparison with the non-athletic population, those who participate in athletics have an increased risk of fostering an eating disorder [25]. The intention of this review article is to identify and review the types of feeding and eating disorders, pathogenic behaviors, prevalence of eating disorders, and risk factors for eating disorders in female athletes. As more information is provided to the public regarding the determinants and distribution of factors present in potentially at-risk females to developing an eating disorder, more awareness is made to continue the research and promotion of treatment.

Eating Disorders, Disorder Eating, & Pathogenic Behaviors

Feeding and eating disorders are characterized by the persistent disturbance of maladaptive behaviors that alter the process of food consumption and/or absorption and could lead to psychosocial and physical health impairments [2]. Feeding and eating disorders have strict, specific criteria for diagnosis which are categorized by Diagnostic Manual of Mental Disorders (DSM-5). Feeding disorders consists of Pica, Avoidant/restrictive Food Intake Disorder (ARFID), and Rumination Disorder, whereas EDs are Anorexia Nervosa (AN), Bulimia Nervosa (BN), and Binge Eating Disorder (BED). In contrast, disordered eating is a more general term characterized as an array of unhealthy eating habits and attitudes to promote weight loss [16]. Some studies use the term disordered eating since it is general verbiage and encompasses criteria of eating disorders including poor nutrition, body weight concerns, binge eating, and more extreme weight control methods (pathogenic behaviors: binge eating, fasting, vomiting, use of diet pills, laxatives and diuretics, and excessive exercise) [7].

Types of Eating Disorders

Anorexia Nervosa (AN)

Anorexia nervosa is a serious eating disorder that could potentially have long-term negative effects [2]. Of all mental health disorders, AN has one of the highest mortality rates resulting from complications of starvation or suicide [43]. According to DSM-5, an athlete must have three conditions to be clinically classified as anorexic: (1) a restriction of energy intake, (2) intense fear of gaining weight, and (3) a disturbance in one's self-perceived body weight [2; 43]. Risk factors for AN include an amalgamation of biological factors (gender, family member diagnosed with an eating disorder), psychological factors (obsessive-compulsive disorder (OCD), perfectionism), and environmental factors (Western culture values thinness) [43].

Anorexia nervosa may be classified into two subtypes: restrictive or binge-eating/purging type depending on the behaviors an individual utilizes to accomplish weight loss [2]. In the restriction subgroup, individuals will use diet, fast, and/or engage in excessive exercise; in contrast, individuals within the purging subgroup will use self-induced vomiting, laxatives, and diuretics in an attempt to lose weight [43]. Each subgroup is categorized by a 3-month time frame [2]. The DSM-5 reports that the 12-month prevalence of AN among adolescent females is approximately 0,4 %.

Diagnoses of AN come with associated risks, one being increases in suicide risk, and medical complications (e.g., cardiovascular, gastrointestinal, endocrine function), ultimately leading to increases in the crude mortality rate. Comorbidities typically include bipolar, depressive and anxiety disorders, as well as obsessive-compulsive disorder and alcohol and other substance abuse or misuse [2]. Multidimensional treatment approaches are important for these patients, medical professionals in the field of psychology, psychiatry, nutrition, and general physicians must work together to provide adequate treatment. Some interventions may include family interventions, cognitive behavioral therapy, psychodynamic therapy, cognitive analytic therapy, and interpersonal therapy [24].

Bulimia Nervosa (BN)

Bulimia nervosa is characterized by persistent episodes of binge eating followed by compensatory behaviors to prevent weight gain. These compensatory behaviors include extreme unhealthy weight loss measures such as self-induced vomiting, diuretics, fasting, and excessive exercise [2]. These maladaptive actions tend to occur at least once a week for a period approximately to three months. Severity of diagnoses is based upon the frequency of bingeing and compensatory behaviors used, with 14 episodes of binge eating and compensatory behaviors in one week being severe. Individuals with BN have similar negative body image perception like AN; but typically appear to be within the normal to overweight range (body mass index [BMI] 18,5 to over 30) and attempt to restrict caloric intake through low-calorie food. A daily scheduled routine is typically created in order to control weight behaviors and avoid intermittent binge eating episodes where they sense a loss of control [2].

Similar to AN, BN is often seen more in females compared to males and expresses itself in adolescence and early adulthood. Comorbidities may include depressive symptoms, bipolar and depressive disorder, mood disturbances, anxiety disorder and substance abuse. Additionally, patients are at high risk for suicide, therefore suggesting a thorough assessment of suicidal ideations [2]. A multidisciplinary health approach is also recommended, and psychotherapy is commonly utilized for treatment, as well as cognitive-behavioral therapy, which is known as the most effective form of treatment.

Binge Eating Disorder (BED)

Binge eating disorder is depicted by having recurrent episodes of binge eating such as eating a surplus amount of food within a 2-hour window and/or having a lack of self-control during an eating episode [2; 7]. These occurrences are accompanied with characteristics such as eating more rapidly, eating until uncomfortably full, eating when not hungry, or feeling guilty after eating [2; 12]. The severity is dependent on how frequent the episodes occur. It could range from one to three binge eating episodes per week, which is considered „mild“ to 14 or more, corresponding to „extreme“ severity [2; 12]. BED shares similar behaviors to BN, however a key difference is individuals with BED do not engage in inappropriate compensatory behavior following a binge episode, and it does not have a diagnostic criterion focusing on body image, as do BN and AN. There has been growing evidence that BED has just as high of a clinical prevalence as AN and BN [29]. The DSM-5 criteria added BED as its own independent disorder to decrease the number of eating disorders that were previously classified into the Eating Disorder Not Otherwise Specified (EDNOS), now known as Other Specified Feeding and Eating Disorders (OSFED) [2].

Other Specified Feeding or Eating Disorder (OSFED)

Prior to the publication of the DSM-5, disordered eating that did not meet the criteria for AN or BN, was diagnosed as EDNOS. Currently if criteria are not met for one of the specific feeding or eating disorders, a patient can be diagnosed with OSFED [2; 7; 25]. These symptoms have a wide range of potential, hazardous actions that DSM-5 regards as „clinically significant distress or impairment“ in any social setting [2; 32]. This umbrella classification will comprise of cases such as atypical AN, BN (of low regularity), BED (of low regularity), purging disorder, and night eating syndrome [2]. Studies have shown that applying the DSM-5 criteria impacted the diagnosis of EDNOS/OSFED from 47,6 % to 39 %. This is a significant change, and better allows clinicians to treat and manage the appropriate disorder [75].

Unspecific Feeding or Eating Disorder (UFED)

Unspecified feeding and eating disorders (UFED) are cases where criteria are not met for a specific feeding and eating disorders, but there is still distress and social impairment [2]. The differential factor is the clinician will use this to not specify the reason that the guidelines are not met for any other feeding and eating disorders. This is predominantly for cases when there is not adequate information given in order to make a specific diagnosis, such as an emergency room [2; 7].

Prevalence of Eating Disorders in Female Athletes

Athletes are a specialized population who may be viewed as having a favorable well-being because their roles as athletes tend to be associated with physical fitness, increased confidence, enhanced mood, and improved cardiorespiratory health [65]. They are also generally stereotyped to eat in a healthy manner; however, student-athletes have an increased risk for developing eating disorders [25; 57]. This higher risk may be due to the increased internal and external pressures of the sport along with the increased physiological demands. When examining eating disorders and disordered eating, they are both reported to be higher for athletes than non-athletes [21; 31; 49; 59; 62]; and literature also suggests specific sport types are at an even higher risk [30; 45; 59; 66–69; 72]. The prevalence of eating disorders has also been identified across sex with varying demographics; however, literature has consistently identified females to be at higher risk for eating disorders and disordered eating compared to males (9:1 ratio) [8; 25; 59]. More specifically, a more recent study, found males at lower risk than females (17,3 % vs. 28,9 % respectively); with 25,3 % (n=520/2054) overall eating disorder risk [69]. Furthermore, approximately 10,4 % young male athletes are engaging in disordered eating behaviors with a mean dieting age of 13,4 and are dissatisfied with their weight (59,3 %) [53]. Findings in Norway are similar, where mean dieting age is 14,6 for males and 13,2 for females with disordered eating [37], further revealing a 7 % prevalence of eating disorders in athletes (females 14 %; males 3,2 %) in comparison to a control group. It is a concern that disordered eating and eating disorder behaviors begin at such a young age, as these young athletes face similar risk factors as athletes of other levels (e.g., collegiate, elite, professional), but receive less awareness, education and support from coaches, athletic trainers, and other allied health professionals [63].

Aside from higher rates in females, it is also common for females to under-report symptoms and behaviors of disordered eating, specifically in endurance and aesthetic sports. These sport-types may include cheerleading, track and field, cross-country, gymnastics, dance/ballet, wrestling and boxing [8; 25]. Over approximately a 10-year span, Sundgot-Borgen (1993, 2004, 2010) and Torstveit (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2004, 2010; 2008) conducted multiple prevalence studies observing gradual increases in both female athletes (20 % to 28 %) and non-athletes (5 % to 21 %). Additionally, older large studies revealed 13,5 % athletes had subclinical or eating disorders compared to their non-athlete control (4,6 %) (Sundgot-

Borgen & Torstveit, 2004). When the results were broken down into sport type for females, there was a higher prevalence in aesthetic sports (42 %) than endurance (24 %), technical (17 %), and ball sport athletes (16 %) [59]. Additionally, a German study conducted compared aesthetic, ball game athletes, and non-athlete controls displayed supporting results using a clinical interview and eating disorder questionnaires and again aesthetic sports had a significantly higher prevalence (17 %) compared to ball game athletes (3 %) and non-athletes (2 %) [62]. However, a more recently study by Torre- McGehee et al. (2023) revealed a lower prevalence rate for females in aesthetic sports (5,9 %), endurance (11,2 %) technical (2,9 %), and ball sports (6,1 %) [69].

Performing artists are also considered physically active individuals and consists of dancers, actors/actresses, marching artists, musicians, and aerial performers to name a few. While at times not recognized as traditional athletes, they face similar physical active demands and mental stressor as athletes. Artists face mental stressors associated with performance, these can include anxiety, being over critical and worrying about their appearance in performance and increase nerves [34; 77]. Few of these, considered comorbidities of eating disorders [2]. Prevalence rates of eating disorders in artists vary, specifically based on their performing skills. Dancers are a highly studied population with eating disorder risk reported at approximately 12 % (AN 2 %, BN 4,4 %, EDNOS 9,5 %); and specifically looking at ballet dancers those rates increase to overall eating disorder risk of 16,4 % (AN: 4 %, BN: 2 %, EDNOS 14,9 %) [4]. Furthermore, some form of eating pathology was reported in 83 % of ballet dancers (AN 6,9 %, BN 10,3 %, AN & BN 10,3 %, EDNOS 55,2 %) [51].

Dancers specifically face unique vulnerabilities to developing eating disorders, including the aesthetic nature of the activity, where they are expected to maintain objectively low weight, pressures to maintain thin/lean bodies, resulting in a potentially unrealistic drive for thinness [20].

While being an under-researched population, eating disorder risk has also been reported in marching band artists, where over 70 % of the studied population was engaging in pathogenic behaviors and/or had clinical or elevated clinical scores in the Eating Disorder Inventory-3 [72]. Self-identified musicians were reported to have a lifetime prevalence of eating disorders of 32,3 % with higher rates observed in females compared to males [27]. Risk factors identified in musicians included travel within country (84,8 %), travel outside country (14,8 %), income (41,8 %), and food addictions/dependence (20,5 %) [27]. Lastly, rates reported among Australian actors were AN: 1,4 %, BN: 11,2 %, and BED 4,0 % [61]. All these study, clearly identifying that performing artists are also a population at risk for eating disorders and more education and prevention should be implemented. Table 1 presents additional literature on specific female athletes that have displayed risk for eating disorders.

Table 1

Comparison of Eating Disorder Risk Prevalence Among Similar Population Studies

Studies	Sample Size and Type	Instrument	ED Prevalence
1	2	3	4
Torres-McGehee et al., 2023	Collegiate athletes (males: n=631, females: n=1423)	EAT - 26	25,2 % (n=518)
Torres-McGehee et al., 2021	College athletes (females: n=121)	EDI-3, EDI-SC	76 % (n=92)
Uriegas et al., 2021	Marching band artist (males: n=66; females (n=84)	EDI-3, EDI-SC	45,3 % (n=68)
Abbott et al., 2021	Elite soccer athletes (n=males: 157; females: n=70)	EAT-26	15 % (n=24); 11 % (n=8)
Smith et al., 2020	ROTC cadets (males: n=75, females: n=27)	EAT - 26	32,4 % (n=33)
Meng et al., 2020	Aesthetic athletes (females: n=166)	EDI-3	41,6 % (n=69)
Baldó Vela & Bonfanti, 2019	Semiprofessional team sports players (males: n=49)	EAT-40 & EDI- 2	14 % (n=7)
Devrim et al., 2018	Bodybuilders (males: n=120)	EAT-40	67,5 % (n=81)

The End of the Table 1

1	2	3	4
Prather et al., 2016	Collegiate & elite soccer athletes (females: n = 220)	EAT-26	8,1 % (n=18)
Robbeson et al., 2015	Student dancers (females: n=26)	EDI-3	69 % (18/26)
Escobar-Molina et al., 2015	High-level judo athletes (males: n=78, females: n=66)	EAT-40	7,6 % (n= 11)
Torres-McGehee et al., 2012	Collegiate cheerleaders (females: n=136)	EAT-26	33,1 % (n=45)
Dwyer et al., 2012	Elite competitive figure skaters (females: n=33)	EAT-40	24 % (n=8)
Torres-McGehee et al., 2011	NCAA Division I varsity equestrian (females: n=138)	EAT-26	42 % (n=58)
Greenleaf et al., 2009	NCAA Division I female athletes (n=204)	QEDD/BUILIT- R	25,5 % (n=52)
Quah et al., 2009	Adolescent and adult elite athletes (females: n=67)	EDI	89,2 % (n=60)
Torres-McGehee et al., 2009	Auxiliary units (females and males: n=101)	EAT - 26	29,7 % (n=30)
Riebl et al., 2007	Cyclists (males: n=61)	EAT - 26	19,6 % (n=12)
Vardar et al., 2007	Athletes in Edirne, Turkey age 15-25 (females: n= 243)	EAT-40	16,7 % (40)
Ravaldi et al., 2006	Non-Elite ballet dancers (females: n=110)	EDE & EAT-26	13,6 % (n=15)
Toro et al., 2005	Elite athletes (females: n=283)	EAT-26	11 % (n=31)
Torstveit & Sundgot-Borgen, 2005	Elite athletes in Norway age 13-39yr (females: n=938)	EDI	60,4 % (n= 567)
Sundgot-Borgen & Torstveit, 2004	Norwegian elite athletes (male: n=687; female: n=572)	EDI/EDE	13,5 % (n=170)
Ravaldi et al., 2003	Non-elite ballet dancers (females: n=113)	EDE	26,6 % (n=300)
Sundgot-Borgen, 1993	Elite athletes (females: n=522)	EDI	22 % (n=117)

Pathogenic Behaviors in Female Athletes

Due to the higher risk for eating disorders in female athletes, it is important to note female athletes may also engaged in pathogenic behaviors (e.g., binge eating, self- induced vomiting, use of diet pills, laxatives and diuretics to lose weight, excessive exercise, etc.). Previous literature has compiled this pathogenic behaviors with other abused over-the-counter drugs (laxatives and diuretics), especially when using the Eating Attitudes Test-26 assessment tool [54; 56; 66–69]. Torres-McGehee et al. (2023) revealed the two most used pathogenic behaviors were use of diet pills, diuretics and/or laxatives to lose weight and binge-eating [69]. The use of diet laxatives, diet pills and or diuretics were also shown to have a large discrepancy across sex with diet pill use among females being double compared to males, and they varied across sport type. Nevertheless, studies have reported lower percentages (1,5–6 %), except for studies examining National Collegiate Athletic Association (NCAA) Division I equestrian athletes (15,2 %) [67] and marching band auxiliary units (color guard, dance line, majorettes; 18,9 %) [66].

As for binge-eating, Torres-McGehee et al. (2023) revealed a difference between females (10 %, n=143/1423) vs. males (6,5 %, n=41/631) [69]. Binge-eating behavior prevalence fluctuates from 3–25 % and only two studies having higher rates, with gymnasts at 36,7 % (n = 25/68) [14] and female body builders and recreational lifters at 60 % (n=12/55) [19]. Both sports could be considered aesthetic sports as they focus

on appearance and participants are scored based on their performances. Finally, excessive exercise is also a common pathogenic behavior and previous studies have reported rates ranging from 4 % to 80 % [14; 19; 33; 54–56; 66; 67; 69]. Higher prevalence rates of exercise addiction (pathological behavior with working out) and exercise dependency (feeling the need to exercise and experiencing withdrawal symptoms if unable or exercising interfering with personal relationships) have been reported in endurance athletes [6]. A recent study [69] revealed endurance athletes had the highest average (8,5 %) of excessive exercise prevalence range; however, comparatively, it remains in the lowest quartile. The subsequent pathogenic behavior is vomiting (3,7 %) [69] and this percentage aligns with previous evidence in athletic populations (0,7–11,6) [10; 14; 33]. Additional literature on pathogenic behaviors can be found in table 2.

Table 2

Comparison of Prevalence Rates of Pathogenic Behaviors Among Similar Population Studies. Values are presented in % (n)

Studies	Study Information		Instrument	Pathogenic Behaviors, % (n)						
	Sample Size	Sample Type		Binge Eating	Vomiting	Laxatives	Diet Pills	Diuretics	Exercise	Lost <20 lb
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Torres- McGehee et al., 2023	2,054	Collegiate athletes	EAT-26	9 (184)	3,7 (75)	n/a	9,5 (195)	n/a	5,1 (104)	2,2 (46)
Torres- McGehee et al., 2021	121	College athletes (females)	EDI-3, EDI- SC	19,8 (24)	12,4 (15)	3,3 (4)	7,4 (9)	1,7 (2)	38 (46)	n/a
Uriegas et al., 2021	150	Marching band artist (males & females)	EDI-3, EDI- SC	18,7 (28)	12,0 (18)	3,3 (7)	48 (72)	2,0 (3)	20,7 (31)	n/a
Smith et al., 2020	102	ROTC Cadets (males & females)	EAT-26	11,8 (12)	2,0 (2)	n/a	8,8 (9)	n/a	8,8 (9)	8,8 (9)
Lee et al., 2020	152	Collegiate weight class athletes	WCWCQ	n/a	4 (6)	9,3 (14)	n/a	9,3 (14)	80,1 (121)	n/a
van Niekerk & Card, 2018	278	Amateur club athletes (South Africa)	EAT-26 & SCAT	20,4 (56)	12,4 (34)	21,9 (60)	n/a	n/a	5,8 (16)	15,7 (43)
Dakanalis et al., 2016	2,555	Male, 1st year college students	EDDS & BSEDs	7,9 (202)	2,7 (69)	1,6 (43)	n/a	n/a	4,4 (113)	n/a
Torres- McGehee et al., 2012	136	Female collegiate cheerleaders	EAT-26	11,8 (16)	9,6 (13)	19,9 (27)	n/a	n/a	1,5 (2)	2,2 (3)
Anderson & Petrie, 2012	414	Female D1 gymnasts	EDD & Bulimia	13,7 (57)	6,2 (26)	3,3 (14)	n/a	4,5 (19)	44 (182)	n/a

Risk Factors for Eating Disorders in Female Athletes

Risk factors for feeding and eating disorders and pathogenic behaviors of disordered eating include being an athlete within a sport that values low body weight, small physique, being evaluated based on subjective ideals, frequent weight cycling, early specialized sport specific training, or previous injury [21; 42]. Predisposing factors include biological, psychological, sociocultural components. Biological factors would include genetics and family history of eating disorders or disordered eating. Psychological risk factors span from body dissatisfaction and low self-esteem to personality traits like perfectionism. Sociocultural factors would include peer pressure, media influence, history of being bullied, and comments made by parents and coaches [21; 13]. Triggers are typically negative comments regarding weight and shape from individuals in power positions such as coaches or those who hold influence over the individual [11]. Perpetuating factors are things such as approval from coaches or significant others and the drive for success. Warning signs for eating disorders that warrant further evaluation include decline in athletic performance, frequent mood changes, frequent illness and injury, recurrent fractures that exceed normal healing times, and outspoken dissatisfaction with body size or shape [38].

Finally, when we differentiate athletes by sport-type, „lean focused“ sports seem to be at higher risk for eating disorders. Sport classifications may include aesthetic, weight-class, endurance, technical (e.g., lean field: high jump, long jump, triple jump), and power (e.g., sprinters) sports [30; 33]. These classifications of sport may have different sociocultural risk for eating disorders. For example, aesthetic athletes tend to be at a higher risk for eating disorders due to the evaluation on the execution of their sport-specific techniques/abilities, team coordination, and appeal [17; 39; 67]. Additionally, within aesthetic sport, there is a strong physical and training component; yet the public experiences a visual presentation that is centered on appearance [17; 40]. In endurance athletes there is a predominant view that a low body weight can lead to more optimal performance [6; 35; 76]. Overall, the „lean“ sport- types are more inclined to be at eating disorders and disordered eating risk because specific body makeup is considered more imperative [3; 39]. Early detection of eating disorders within each sport classification are necessary to alter eating disorder attitudes, thoughts, and perceptions before becoming more severe clinical conditions.

Sport-type has also previously been established as a predictor for body image dissatisfaction and, consequently, eating disorder risk [26; 30]. Previous findings amount from accumulated sport-specific demands that accentuate „thinness“ attributes and appearance features that may benefit performance, such as with aesthetic and endurance sport-types [3; 26; 35; 45]. Aesthetic and endurance-based sports could be considered „lean“ sport-types because of the existing misconception that a lower body weight will result in more favorable performance outcomes [17; 26; 35; 39].

Conclusion

The prevalence of eating disorders in the athletic population has been on the rise since the 1990s and was further impacted by the COVID-19 global pandemic. Research suggests female athletes face internal and external pressures associated with sport, which in tandem with the physiological demands of sports may predispose them to disorder behaviors and/or eating disorders. Risk for eating disorders further increases in aesthetic sports where athletes may be judged based on their appearance. It is crucial to recognized signs and symptoms associated with disordered eating behaviors among female athletes for early recognition and prevention of eating disorders. Additionally, athletic medical teams should screen athletes regularly as part of pre-participation exams to identify those at-risk. Appropriate interventions should follow best practices, incorporating a multidisciplinary care team, including a physician, dietitian, mental health professional, and athletic trainer.

References

1. Abbott, W., Brett, A., Brownlee, T. E., Hammond, K. M., Harper, L. D., Naughton, R. J., Anderson, L., Munson, E. H., Sharkey, J. V., Randell, R. K., & Clifford, T. (2021). The prevalence of disordered eating in elite male and female soccer players. *Eating and Weight Disorders – Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 26(2), 491–498. <https://doi.org/10.1007/s40519-020-00872-0> (in English).
2. American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*, vol. 5. American Psychiatric Association, Washington, DC (in English).
3. Anderson, C., & Petrie, T. A. (2012). Prevalence of disordered eating and pathogenic weight control behaviors among NCAA division I female collegiate gymnasts and swimmers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(1), 120–124. <https://doi.org/10.1080/02701367.2012.10599833> (in English).

4. Arcelus, J., Witcomb, G. L., & Mitchell, A. (2014). Prevalence of eating disorders amongst dancers: A systemic review and meta-analysis. *European Eating Disorders Review*, 22(2), 92–101. <https://doi.org/10.1002/erv.2271> (in English).
5. Baldó Vela, D., & Bonfanti, N. (2019). Eating disorders risk assessment on semi- professional male team sports players. *Nutricion Hospitalaria*, 36(5), 1171–1178. <https://doi.org/10.20960/nh.02630> (in English).
6. Barrack, M. T., Rauh, M. J., Barkai, H. S., & Nichols, J. F. (2008). Dietary restraint and low bone mass in female adolescent endurance runners. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(1), 36–43. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.36> (in English).
7. Bonci, C. M., Bonci, L. J., Granger, L. R., Johnson, C. L., Malina, R. M., Milne, L. W., Ryan, R. R., & Vanderbunt, E. M. (2008). National athletic trainers' association position statement: preventing, detecting, and managing disordered eating in athletes. *Journal of Athletic Training*, 43(1), 80–108. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.1.80> (in English).
8. Bratland-Sanda, S., & Sundgot-Borgen, J. (2013). Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 499–508. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.740504> (in English).
9. Buckley, G. L., Hall, L. E., Lassemillante, A. M., & Belski, R. (2021). Disordered eating & body image of current and former athletes in a pandemic; a convergent mixed methods study – What can we learn from COVID-19 to support athletes through transitions? *Journal of Eating Disorders*, 9(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s40337-021-00427-3> (in English).
10. Chatterton, J. M., & Petrie, T. A. (2013). Prevalence of disordered eating and pathogenic weight control behaviors among male collegiate athletes. *Eating Disorders*, 21(4), 328–341. <https://doi.org/10.1080/10640266.2013.797822> (in English).
11. Cheng, Z. H., Perko, V. L., Fuller-Marashi, L., Gau, J. M., & Stice, E. (2019). Ethnic differences in eating disorder prevalence, risk factors, and predictive effects of risk factors among young women. *Eating Behaviors*, 32, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2018.11.004> (in English).
12. Citrome L. (2019). Binge eating disorder revisited: what's new, what's different, what's next. *CNS Spectrums*, 24(S1), 4–13. <https://doi.org/10.1017/S1092852919001032> (in English).
13. Dakanalis, A., Clerici, M., Caslini, M., Gaudio, S., Serino, S., Riva, G., & Carrà, G. (2016). Predictors of initiation and persistence of recurrent binge eating and inappropriate weight compensatory behaviors in college men. *International Journal of Eating Disorders*, 49(6), 581–590. <https://doi.org/10.1002/eat.22535> (in English).
14. de Bruin, A. P., Oudejans, R. R. D., & Bakker, F. C. (2007a). Dieting and body image in aesthetic sports: A comparison of Dutch female gymnasts and non-aesthetic sport participants. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(4), 507–520. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.10.002> (in English).
15. Devrim, A., Bilgic, P., & Hongu, N. (2018). Is there any relationship between body image perception, eating disorders, and muscle dysmorphic disorders in male bodybuilders? *American Journal of Men's Health*, 12(5), 1746–1758. <https://doi.org/10.1177/1557988318786868> (in English).
16. DiPasquale, L. D., & Petrie, T. A. (2013). Prevalence of disordered eating: A comparison of male and female collegiate athletes and nonathletes. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 7(3), 186–197 (in English).
17. Dwyer, J., Eisenberg, A., Prelack, K., Song, W. O., Sonnevile, K., & Ziegler, P. (2012). Eating attitudes and food intakes of elite adolescent female figure skaters: A cross sectional study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 53. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-53> (in English).
18. Escobar-Molina, R., Rodríguez-Ruiz, S., Gutiérrez-García, C., & Franchini, E. (2015). Weight loss and psychological-related states in high-level judo athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(2), 110–118. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0163> (in English).
19. Goldfield G. S. (2009). Body image, disordered eating and anabolic steroid use in female bodybuilders. *Eating Disorders*, 17(3), 200–210. <https://doi.org/10.1080/10640260902848485> (in English).
20. Gorrell, S., Schaumberg, K., Boswell, J. F., Hormes, J. M., & Anderson, D. A. (2021). Female athlete body project intervention with professional dancers: A pilot trial. *Eating Disorders*, 29(1), 56–73. <https://doi.org/10.1080/10640266.2019.1632592> (in English).
21. Greenleaf, C., Petrie, T. A., Carter, J., & Reel, J. J. (2009). Female collegiate athletes: Prevalence of eating disorders and disordered eating behaviors. *Journal of American College Health*, 57(5), 489–495. <https://doi.org/10.3200/JACH.57.5.489-496> (in English).
22. Gutgesell, M. E., Moreau, K. L., & Thompson, D. L. (2003). Weight concerns, problem eating behaviors, and problem drinking behaviors in female collegiate athletes. *Journal of Athletic Training*, 38(1), 62–66 (in English).
23. Javed, A., Tebben, P. J., Fischer, P. R., & Lteif, A. N. (2013). Female athlete triad and its components: Toward improved screening and management. *Mayo Clinic Proceedings*, 88(9), 996–1009. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.07.001> (in English).
24. Jones, W. R., Saiedi, S., & Morgan, J. F. (2013). Knowledge and attitudes of psychiatrists towards eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 21(1), 84–88. <https://doi.org/10.1002/erv.2155> (in English).

25. Joy, E., Kussman, A., & Nattiv, A. (2016). 2016 update on eating disorders in athletes: A comprehensive narrative review with a focus on clinical assessment and management. *British Journal of Sports Medicine*, 50(3), 154–162. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095735> (in English).
26. Kantanista, A., Glapa, A., Banio, A., Firek, W., Ingarden, A., Malchrowicz-Moško, E., Markiewicz, P., Płoszaj, K., Ingarden, M., & Maćkowiak, Z. (2018). Body image of highly trained female athletes engaged in different types of sport. *BioMed Research International*, 6835751. <https://doi.org/10.1155/2018/6835751> (in English).
27. Kapsetaki, M. E., & Easmon, C. (2019). Eating disorders in musicians: a survey investigating self-reported eating disorders of musicians. *Eating and Weight Disorders*, 24(3), 541–549. <https://doi.org/10.1007/s40519-017-0414-9> (in English).
28. Karlson, K. A., Becker, C. B., & Merkur, A. (2001). Prevalence of eating disordered behavior in collegiate lightweight women rowers and distance runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 11(1), 32–37. <https://doi.org/10.1097/00042752-200101000-00006> (in English).
29. Kessler, R. C., Berglund, P. A., Chiu, W. T., Deitz, A. C., Hudson, J. I., Shahly, V., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Angermeyer, M. C., Benjet, C., Bruffaerts, R., de Girolamo, G., de Graaf, R., Maria Haro, J., Kovess-Masfety, V., O'Neill, S., Posada-Villa, J., Sasu, C., Scott, K., Viana, M. C., Xavier, M. (2013). The prevalence and correlates of binge eating disorder in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Biological Psychiatry*, 73(9), 904–914. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.11.020> (in English).
30. Kong, P., & Harris, L. M. (2015). The sporting body: Body image and eating disorder symptomatology among female athletes from leanness focused and nonleanness focused sports. *Journal of Psychology*, 149(1–2), 141–160. <https://doi.org/10.1080/00223980.2013.846291> (in English).
31. Kristjánsdóttir, H., Sigurðardóttir, P., Jónsdóttir, S., Þorsteinsdóttir, G., & Saavedra, J. (2019). Body image concern and eating disorder symptoms among elite Icelandic athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 2728. <https://doi.org/10.3390/ijerph16152728> (in English).
32. Le Grange, D., Swanson, S. A., Crow, S. J., & Merikangas, K. R. (2012). Eating disorder not otherwise specified presentation in the US population. *International Journal of Eating Disorders*, 45(5), 711–718. <https://doi.org/10.1002/eat.22006>(in English).
33. Lee, J. S., Cho, S. S., & Kim, K. W. (2020b). Weight control practices, beliefs, self- efficacy, and eating behaviors in college weight class athletes. *Nutrition Research and Practice*, 14(1), 45–54 (in English).
34. Levy, J. J., Castille, C. M., & Farley, J. A. (2011). An investigation of musical performance anxiety in the marching arts. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(1), 30–34 (in English).
35. Mancine, R. P., Gusfa, D. W., Moshrefi, A., & Kennedy, S. F. (2020). Prevalence of disordered eating in athletes categorized by emphasis on leanness and activity type – a systematic review. *Journal of Eating Disorders*, 8, 47. <https://doi.org/10.1186/s40337-020-00323-2>(in English).
36. Martinsen, M., Bratland-Sanda, S., Eriksson, A. K., & Sundgot-Borgen, J. (2010). Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and non-athlete controls. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 70–76. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.068668>(in English).
37. Martinsen, M., & Sundgot-Borgen, J. (2013). Higher prevalence of eating disorders among adolescent elite athletes than controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(6), 1188–1197. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318281a939> (in English).
38. Melin, A., Tornberg, A. B., Skouby, S., Faber, J., Ritz, C., Sjödin, A., & Sundgot- Borgen, J. (2014). The LEAF questionnaire: A screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 540–545. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093240> (in English).
39. Meng, K., Qiu, J., Benardot, D., Carr, A., Yi, L., Wang, J., & Liang, Y. (2020). The risk of low energy availability in Chinese elite and recreational female aesthetic sports athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00344-x> (in English).
40. Monsma, E. V., Gay, J. L., & Torres-McGehee, T. M. (2016). Body image, maturation, and psychological functioning in college cheerleaders: A matter of position? *Translational Journal of The American College of Sports Medicine*, 1(8), 71–81 (in English).
41. National Eating Disorders Association (2018). *What are eating disorders?* National Eating Disorders Association. <https://www.nationaleatingdisorders.org/what-are-eating-disorders/> (in English).
42. Nichols, J. F., Rauh, M. J., Lawson, M. J., Ji, M., & Barkai, H. S. (2006). Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(2), 137–142. <https://doi.org/10.1001/archpedi.160.2.137> (in English).
43. Peterson, K., & Fuller, R. (2019). Anorexia nervosa in adolescents: An overview. *Nursing*, 49(10), 24–30. <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000580640.43071.15> (in English).
44. Prather, H., Hunt, D., McKeon, K., Simpson, S., Meyer, E. B., Yemm, T., & Brophy, R. (2016). are elite female soccer athletes at risk for disordered eating attitudes, menstrual dysfunction, and stress fractures?. *Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 8(3), 208–213. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.07.003>(in English).

45. Prnjak, K., Jukic, I., & Tufano, J. J. (2019). Perfectionism, body satisfaction and dieting in athletes: The role of gender and sport type. *Sports*, 7(8), 181. <https://doi.org/10.3390/sports7080181> (in English).
46. Quah, Y. V., Poh, B. K., Ng, L. O., & Noor, M. I. (2009). The female athlete triad among elite Malaysian athletes: Prevalence and associated factors. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 18(2), 200–208 (in English).
47. Ravaldi, C., Vannacci, A., Bolognesi, E., Mancini, S., Faravelli, C., & Ricca, V. (2006). Gender role, eating disorder symptoms, and body image concern in ballet dancers. *Journal of Psychosomatic Research*, 61(4), 529–535. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2006.04.016> (in English).
48. Ravaldi, C., Vannacci, A., Zucchi, T., Mannucci, E., Cabras, P. L., Boldrini, M., Murciano, L., Rotella, C. M., & Ricca, V. (2003). Eating disorders and body image disturbances among ballet dancers, gymnasium users and body builders. *Psychopathology*, 36(5), 247–254. <https://doi.org/10.1159/000073450> (in English).
49. Reardon, C. L., Hainline, B., Aron, C. M., Baron, D., Baum, A. L., Bindra, A., Budgett, R., Campriani, N., Castaldelli-Maia, J. M., Currie, A., Derevensky, J. L., Glick, I. D., Gorczynski, P., Gouttebauge, V., Grandner, M. A., Han, D. H., McDuff, D., Mountjoy, M., Polat, A., Purcell, R., Engebretsen, L. (2019). Mental health in elite athletes: International Olympic Committee consensus statement (2019). *British Journal of Sports Medicine*, 53(11), 667–699. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100715> (in English).
50. Riebl, S. K., Subudhi, A. W., Broker, J. P., Schenck, K., & Berning, J. R. (2007). The prevalence of subclinical eating disorders among male cyclists. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(7), 1214–1217. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2007.04.017> (in English).
51. Ringham, R., Klump, K., Kaye, W., Stone, D., Libman, S., Stowe, S., & Marcus, M. (2006). Eating disorder symptomatology among ballet dancers. *International Journal of Eating Disorders*, 39(6), 503–508. <https://doi.org/10.1002/eat.20299> (in English).
52. Robbeson, J. G., Kruger, H. S., & Wright, H. H. (2015). Disordered eating behavior, body image, and energy status of female student dancers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(4), 344–352. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0161> (in English).
53. Rosendahl, J., Bormann, B., Aschenbrenner, K., Aschenbrenner, F., & Strauss, B. (2009). Dieting and disordered eating in German high school athletes and non-athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(5), 731–739. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00821.x> (in English).
54. Smith, A., Emerson, D., Winkelmann, Z., Potter, D., & Torres-McGehee, T. (2020). Prevalence of Eating Disorder Risk and Body Image Dissatisfaction among ROTC Cadets. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph17218137>
55. Prevalence of eating disorder risk and body image dissatisfaction among ROTC cadets. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8137. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218137> (in English).
56. Smith, A., Torres-McGehee, T., Monsma, E., & Gay, J. (2018). Prevalence of eating disorder risk and body image perceptions of collegiate cheerleading coaches. *Journal of Sports Medicine & Allied Health Sciences*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.25035/jsmahs.04.01.07> (in English).
57. Smith, A. B., Gay, J. L., Monsma, E. V., Arent, S. M., Sarzynski, M. A., Emerson, D. M., & Torres-McGehee, T. M. (2022). Investigation of eating disorder risk and body image dissatisfaction among female competitive cheerleaders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2196. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042196> (in English).
58. Sundgot-Borgen J. (1993). Nutrient intake of female elite athletes suffering from eating disorders. *International Journal of Sport Nutrition*, 3(4), 431–442. <https://doi.org/10.1123/ijsn.3.4.431> (in English).
59. Sundgot-Borgen J. (1993). Prevalence of eating disorders in elite female athletes. *International Journal of Sport Nutrition*, 3(1), 29–40. <https://doi.org/10.1123/ijsn.3.1.29> (in English).
60. Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2004). Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population. *Clinical Journal of Sport*, 14(1), 25–32. <https://doi.org/10.1097/00042752-200401000-00005> (in English).
61. Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2010). Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 Suppl 2, 112–121. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01190.x> (in English).
62. Szabó, M., Cunningham, M. L., Seton, M., & Maxwell, I. (2019). Eating disorder symptoms in Australian actors and performing artists. *Medical Problems of Performing Artists*, 34(4), 171–178. <https://doi.org/10.21091/mppa.2019.4028> (in English).
63. Thiemann, P., Legenbauer, T., Vocks, S., Platen, P., Auyeung, B., & Herpertz, S. (2015). Eating disorders and their putative risk factors among female German professional athletes. *European Eating Disorders Review*, 23(4), 269–276. <https://doi.org/10.1002/erv.2360> (in English).
64. Thompson, R. A., & Sherman, R. (2014). Reflections on athletes and eating disorders. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 729–734. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.06.005> (in English).
65. Toro, J., Galilea, B., Martinez-Mallén, E., Salamero, M., Capdevila, L., Mari, J., Mayolas, J., & Toro, E. (2005). Eating disorders in Spanish female athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 26(8), 693–700. <https://doi.org/10.1055/s-2004-830378> (in English).

66. Torres-McGehee, T. M., Emerson, D. M., Pritchett, K., Moore, E. M., Smith, A. B., & Uriegas, N. A. (2021). Energy availability with or without eating disorder risk in collegiate female athletes and performing artists. *Journal of Athletic Training*, 56(9), 993–1002. <https://doi.org/10.4085/JAT0502-20> (in English).
67. Torres-McGehee, T. M., Green, J. M., Leeper, J. D., Leaver-Dunn, D., Richardson, M., & Bishop, P. A. (2009). Body image, anthropometric measures, and eating-disorder prevalence in auxiliary unit members. *Journal of Athletic Training*, 44(4), 418–426. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.4.418> (in English).
68. Torres-McGehee, T. M., Monsma, E. V., Dompier, T. P., & Washburn, S. A. (2012). Eating disorder risk and the role of clothing in collegiate cheerleaders' body images. *Journal of Athletic Training*, 47(5), 541–548. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.5.03> (in English).
69. Torres-McGehee, T. M., Monsma, E. V., Gay, J. L., Minton, D. M., & Mady-Foster, M. S., ATC (2011). Prevalence of eating disorder risk and body image distortion among National Collegiate Athletic Association Division I varsity equestrian athletes. *Journal of Athletic Training*, 46 (4), 431–437. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.4.431> (in English).
70. Torres-McGehee, T. M., Uriegas, N. A., Hauge, M., Monsma, E. V., Emerson, D. M., & Smith, A. B. (2023). Eating disorder risk and pathogenic behaviors among collegiate student-athletes. *Journal of Athletic Training*, 58(10), 803–812. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0539.22> (in English).
71. Torstveit, M. K., Rosenvinge, J. H., & Sundgot-Borgen, J. (2008). Prevalence of eating disorders and the predictive power of risk models in female elite athletes: A controlled study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(1), 108–118. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00657.x> (in English).
72. Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2005). The female athlete triad: Are elite athletes at increased risk?. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(2), 184–193. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000152677.60545.3a> (in English).
73. Uriegas, N. A., Emerson, D. M., Smith, A. B., Kelly, M. R., & Torres-McGehee, T. M. (2021). Examination of eating disorder risk among university marching band artists. *Journal of Eating Disorders*, 9(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s40337-021-00388-7> (in English).
74. van Niekerk, R. L., & Card, M. (2018). Eating attitudes: The extent and risks of disordered eating among amateur athletes from various sports in Gauteng, South Africa. *South African Journal of Psychiatry*, 24, 1179. <https://doi.org/10.4102/sajpsychiatry.v24i0.1179> (in English).
75. Vardar, E., Vardar, S. A., & Kurt, C. (2007). Anxiety of young female athletes with disordered eating behaviors. *Eating Behaviors*, 8(2), 143–147. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2006.03.002> (in English).
76. Vo, M., Accurso, E. C., Goldschmidt, A. B., & Le Grange, D. (2017). The impact of DSM-5 on eating disorder diagnoses. *International Journal of Eating Disorders*, 50(5), 578–581. <https://doi.org/10.1002/eat.22628> (in English).
77. Weber, S. E., Harris, M. M., Wright, H. H., & Manore, M. M. (2017). Assessment of disordered eating and orthorexia nervosa in endurance athletes following gluten and wheat-free diets. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(5S), 712. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0539.22> (in English).
78. Werner, M. J., Rosenthal, S. L., & Biro, F. M. (1991). Medical needs of performing arts students. *The Journal of Adolescent Health*, 12(4), 294–300. [https://doi.org/10.1016/0197-0070\(91\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0197-0070(91)90002-4) (in English).

Стаття надійшла до редакції 19.02.2024 р.

Лікувальна фізична культура, спортивна медицина й фізична реабілітація

UDC 618

FAVORABLE LIFESTYLE BEHAVIORS AS REVERSE RISK FACTORS AND TREATMENT FOR POSTPARTUM DEPRESSION

Abigail Brunson¹, Marnie K. McLean², Jasmin Parker-Brown¹, Jamie Whitney³, Abbi Lane²

¹University of South Carolina, Department of Exercise Science, Arnold School of Public Health (United States),
abbilane@umich.edu;

²University of Michigan, Department of Applied Exercise Science, School of Kinesiology (United States);

³Pennsylvania State University, Department of Kinesiology, College of Health and Human Development (United States); ACB19@email.sc.edu

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-04-95-103>

Abstracts

Background. Lifestyle behaviors such as sleep, sedentary behavior, physical activity (PA) or exercise, and diet may influence risk for postpartum depression (PPD) or serve as treatment options for those diagnosed with PPD. The purpose of this review was to summarize existing research about four key lifestyle behaviors (sleep, sedentary behavior, PA and exercise, and diet) and their potential influence on PPD. **Methods.** Studies that were published in English after 2000 were drawn from the PubMed database. Observational studies, systematic reviews, meta-analyses, and randomized, controlled trials that enrolled >50 participants were considered for inclusion. **Results.** Quality sleep and PA or exercise during pregnancy and the postpartum period may reduce PPD risk or help improve PPD symptoms. Data regarding the utility of intervening on diet patterns or specific nutrients for lessening PPD risk or serving as PPD treatment are inconsistent. Evidence for vitamin D supplementation is extensive, while evidence supporting other vitamins, nutrients, and minerals remains inconclusive. Research linking sedentary behavior and PPD is extremely limited. **Conclusion.** Sleep quality and PA or exercise may reduce the risk of PPD or mitigate its symptoms. Further high-quality research studies examining the relationship between sedentary behavior and PPD risk are necessary. Healthy lifestyle behaviors, alone or in conjunction with other evidence-based strategies recommended by healthcare providers, may serve as effective preventive measures and treatments for PPD in the pregnancy and postpartum periods.

Key words: physical activity, sedentary behavior, nutrition, sleep.

Ебігейл Брансон, Марні К. Маклін, Жасмін Паркер-Браун, Джеймі Вітні, Еббі Лейн. Здоровий спосіб життя як фактор запобігання розвитку післяпологової депресії та її профілактики. Актуальність теми.

Спосіб та умови життя людини – тривалість та якість сну, рухова активність, заняття фізичними вправами й спортом, незбалансоване харчування можуть ставати ризиком виникнення післяпологової депресії (ППД) або слугувати профілактикою для жінок, у яких діагностовано ППД. **Мета дослідження** полягала в обґрунтуванні чотирьох ключових способів життя людини (сну, малорухливості, фізичної активності (ФА) і харчування) та їх потенційного впливу на ППД. **Методи дослідження.** Дані, опубліковані англійською мовою, узяті з бази даних PubMed. У роботі використано методи спостереження, систематичні огляди, методи статистичного аналізу, такі як мета-аналіз та рандомізоване контрольоване дослідження, у якому взяло участь понад 50 людей. **Результати дослідження.** Здоровий сон, фізична активність і заняття спортом під час вагітності та в післяпологовий період жінки можуть зменшити ризик виникнення ППД або покращити її симптоми. Дані щодо користі дієти або введення дієтичних добавок до раціонів харчування жінки з метою зниження ризику виникнення або подолання ППД є суперечливим фактом. Доказів щодо необхідності вживання вітаміну D багато, тоді як доказів, що підтверджують користь від уживання інших вітамінів, мінералів і дієтичних добавок залишаються непереконливими. Також недостатньо уваги приділено науковим дослідженням, які аналізують вплив малорухливого способу життя на ризик виникнення ППД. **Висновки.** Здоровий сон та дозована фізична активність можуть зменшити ризик виникнення або зменшення симптомів ППД. Необхідні подальші дослідження, які б

дали можливість проаналізувати зв'язок між малорухливим способом життя та ризиком виникнення ППД. Здоровий спосіб життя в поєднанні з іншими медичними стратегіями, ефективність яких підтверджена результатами досліджень, є заходами профілактики ППД як під час вагітності, так і в післяпологовий період.

Ключові слова: післяпологова депресія, фізична активність, малорухливий спосіб життя, харчування, сон.

Introduction. Pregnancy is associated with many physical, financial, emotional, social, and psychological changes for persons giving birth [1; 12; 40]. Mood disruptions during the perinatal period are common and have been observed for many years [21]. In about 12 % of postpartum people, mood symptoms are more severe and persist after the first few weeks after delivery [3; 21]. PPD is a major depressive disorder and is characterized by symptoms such as low self-esteem, fatigue, depressed mood, lack of interest in normal activities, loss of appetite, trouble sleeping, trouble concentrating, and feelings of hostility towards infants [33]. Although the exact etiology of PPD is not completely understood and is likely multifactorial, studies have identified multiple risk factors that can predispose people to postpartum depression, including unfavorable lifestyle behaviors [38].

Some lifestyle behaviors, including sleep, sedentary behavior, physical activity, and diet, were associated with PPD in previous studies [38]. but the strength of these associations has been inconsistent. Fewer studies have described the effects of intervening on lifestyle behaviors to reduce PPD risk or severity. The purpose of this narrative review was to synthesize the literature that has examined the relationship of four key modifiable lifestyle behaviors to PPD. Observational and interventional studies were included. The following sections provide summaries, sample characteristics, and risk estimates reported in the literature, with an emphasis on interventions employed in randomized, controlled trials (RCTs) that included >50 individuals. We included the findings from recent systematic reviews related to each lifestyle behavior. The overarching goal was to help healthcare providers and pregnant and postpartum people understand the potential benefits of improving sleep and dietary patterns, reducing sedentary time, and increasing physical activity (PA) or exercise for reducing PPD incidence or severity.

Research Materials and Methods. The narrative review was based on a search conducted by four independent researchers (AB, JPB, MKM, AL). Articles published in English after 2000 were obtained through literature searches using PubMed. Search terms included “postpartum depression OR anxiety” AND “sleep,” “sedentary behavior,” “diet OR nutrition,” and “exercise OR physical activity.” Observational and interventional studies were included that evaluated lifestyle behaviors as preventative measures or treatments for PPD in pregnant or postpartum people. All articles included were reviewed and confirmed by the first author (AB) for relevance. While exercise and physical activity are often used interchangeably, this paper will define physical activity (PA) as any bodily movement that results in energy expenditure. Exercise will be defined as a subset of PA that is structured, repetitive, and aimed at maintaining or improving physical fitness [4].

Research Results.

Sleep during pregnancy

Several studies investigated the potential influence of sleep on PPD. Pietikäinen et al. (2021) [28] examined associations of insomnia symptoms across pregnancy on postnatal depression symptoms in participants in the Finnish Birth Cohort Study. Participants were assessed at 14 (T1), 24 (T2), and 34 weeks (T3) of gestation as well as 3 months postpartum using the Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS) for depressive symptoms. Insomnia symptoms in both early and late pregnancy were associated with symptoms of PPD. Sleep latency of ≥ 20 minutes during pregnancy was related to depression symptoms at T1 (adjusted odds ratio [AOR] 1,87, 95 % CI 1,29–2,71) and T3 (AOR 1,73, 95 % CI 1,18–2,55), and insufficient sleep during late pregnancy was related to depression symptoms at T1 (AOR 1,86, 95 % CI 1,13–3,06), T2 (AOR 1,99, 95 % CI 1,21–3,28), and T3 (AOR 2,76, 95 % CI 1,73–4,40). Similarly, Yun et al. (2021) [42] monitored sleep patterns pre- pregnancy, at 12-, 24- and 36-weeks gestation, and 4–5 weeks postpartum and found that insufficient sleep at 36 weeks of gestation exhibited a strong association with PPD (OR 1,79, 95 % CI 1,40–2,27). Sleep latency of ≥ 20 minutes in early pregnancy and insufficient sleep in late pregnancy provided the best explanations for depressive symptoms [29]. Findings from a prospective, longitudinal study conducted in China were similar; although prenatal psychological distress and perceived stress were the strongest predictors of PPD, the association between subjective poor sleep quality and PPD persisted after adjustment for psychological distress and perceived stress (OR 2,4, 95 % CI = 1,1–5,6, P = 0,044) [43]. Yun et al. (2021) [41] suggested that PPD mitigation techniques include screening and counseling at around 36 weeks and after delivery.

Sleep in the postpartum period

Khadka et al. (2020) [14] conducted a cross-sectional study of patterns of sleep quality and PPD in Nepalese women between 2- and 12-months postpartum and found that 28 % reported poor sleep quality and 18,7 % experienced PPD. Poor sleep quality in the postpartum period was associated with PPD (OR: 3,20 (95 % CI: 1,34 to 7,61)). The components of poor sleep patterns that were strongly associated with PPD included sleep quality, sleep latency, sleep medications, and daytime. Risk factors for poor sleep quality included working mother, male infant, home delivery, maternal or infant medical complications post-delivery, and history of mental illness. A longitudinal study of 116 pregnant people assessed at 6 time points during pregnancy and after delivery [24] also explored sleep quality. Poor sleepers had worse Patient Health Questionnaire scores, EPDS scores, and Overall Anxiety Severity and Impairment Scale scores at 6 months postpartum. Although prenatal mood was strongly correlated with PPD scores, poor sleep quality also influenced postpartum mood.

Physical activity for prevention of PPD

Nakamura et al. (2019) conducted a systematic review and meta-analysis of PA during pregnancy and PPD [22]. They identified 21 studies that investigated the effectiveness of any type of PA on depressive symptoms within the first year postpartum, without the use of other interventions or treatments. Participants were diagnosed or screened for PPD using a validated tool such as the EPDS or the judgment of a healthcare professional. Those who were physically active during pregnancy had significantly lower PPD scores when compared to those who were inactive throughout pregnancy (Overall standardized mean difference [SMD]= -0,22 [95 % CI - 0,42 to -0,01], $p = 0,04$; $I^2 = 86,4$ %). PA during pregnancy was related to lower risk of PPD symptoms, although future studies are necessary to elucidate the role of PA in the perinatal period.

Several RCTs have demonstrated the preventive effects of PA on PPD. Vargas- Terrones et al. (2019) [40] recruited 124 women to participate in an exercise intervention study throughout their pregnancy. The intervention, which began at 12–16 weeks gestation and continued through the end of the third trimester, included three, 60-minute exercise sessions per week in a fitness room in a hospital. A smaller percentage of women in the intervention group experienced depression, compared to the control group, at 38 weeks' gestation (18,6 % vs 35,6 %) and 6 weeks postpartum (14,5 % vs 29,8 %) in the per-protocol analysis. In the intention-to-treat analysis, the percentage of people with depression was lower in the exercise group at 38 weeks gestation after multiple imputation analysis (18,6 % vs 34,4 %). Similarly, Norman et al. (2010) [23] examined the effects of an 8-week “Mother and Baby” (M&B) program on the psychological well-being of new mothers. Participants were randomly assigned to either the M&B program that consisted of a weekly, 1-hour mother and baby group exercise session, or an education only (EO) program. The program began at 6 to 10 weeks postpartum and lasted for 8 weeks. The M&B group experienced a significant decrease in the proportion of high/unfavorable EPDS scores from baseline (16 % scoring 13 or higher) to immediately post intervention (11 % scoring 13 or higher), the EO group showed no significant differences from baseline to post-intervention. Research suggests that the benefits of exercise may be particularly effective for those who do not exercise regularly prior to pregnancy. A subgroup analysis of a 12-week exercise intervention found that participants assigned to the intervention who did not exercise regularly prior to pregnancy had lower rates of EPDS scores of ≥ 10 compared to a control group (OR: 0,20; 95 % CI 0,0–0,9) [31].

Studies have also explored alternatives to face-to-face exercise. Lewis et al. (2021) [18] conducted an RCT among a sample of women at risk for PPD to examine the effects of telephone-based exercise and wellness programs. Participants had self-reported history of depression and reported less than 60 minutes of exercise per week. At 6 months, symptoms of depression in the wellness group were significantly lower than in the usual care group ($b = -1,00$, $SE = 0,46$, $p = 0,03$), and perceived stress was significantly lower in the exercise group compared to both the usual care ($b = -2,00$, $SE = 0,98$, $p = 0,04$) and wellness groups ($b = -2,20$, $SE = 1,11$, $p = 0,04$).

Physical activity as a treatment for PPD

A systematic review and meta-analysis by Pritchett et al. (2017) [29] described associations of aerobic exercise and PPD symptoms. Thirteen studies were included, involving a total of 1734 participants who were ≤ 1 year postpartum and had existing depressive symptoms. Three subgroup analyses were used to determine variations in the effectiveness of exercise in reducing PPD symptoms in relation to (i.) participant characteristics, (ii.) the presence of co-interventions and (iii.) the context of the exercise. Exercise had a significant reductive effect on depressive symptoms (SMD -0,44; 95 % CI = -0,75 to 0,12). Exercise reduced depressive symptoms in populations with depression (SMD -0,32; 95 % CI = -0,63 to -0,00), as well as in the general postpartum population (SMD -0,57, 95 % CI = -1,12 to -0,02). Although exercise-only

interventions did not appear to have a significant effect in reducing PPD, studies that involved exercise with other elements found significant reductions in PPD symptoms (SMD $-0,35$, 95 % CI = $-0,66$ to $-0,04$). Finally, both group exercise (SMD difference $-1,10$, 95 % CI = $-1,99$ to $-0,21$) and personal choice of exercise (SMD $-0,20$, 95 % CI = $-0,33$ to $-0,06$) had significant, favorable effects on depressive symptoms.

Several studies have explored the effects of home-based and independent exercise on the treatment of PPD. Özkan et. al. (2020) conducted an RCT with 65 postpartum women in Turkey in which participants were assigned to either the experimental independent exercise group or a control group one month after delivery [26]. The exercise intervention was 4 weeks in duration with progressively increasing exercise intensity. After the intervention, EPDS scores were significantly lower in the experimental ($7,29 \pm 1,67$) versus control group ($12,54 \pm 2,65$). Two studies explored home-based exercise programs. In a study conducted by Dritsa et. al. (2008), participants were randomly allocated into a 12-week aerobic exercise intervention group or a control group [6]. Compared to the control group, participants in the exercise group had a greater reduction in physical fatigue post-treatment (mean change of $-4,07$ units) and at 3 months post-treatment (mean change of $-4,24$ units). Reductions in mental fatigue were seen in participants in the exercise group who reported lower physical fatigue at baseline. A similar RCT conducted by Daley et al. (2015) included women who gave birth in the past 6 months and were experiencing a major depressive episode [5]. Participants were assigned to usual care or a 6-month progressive, home-based exercise intervention in conjunction with usual care. Participants in the intervention group had a $-2,04$ -point change in EPDS score compared to the control group, when adjusting for baseline scores, that was statistically significant after adjustment for potential confounders. Furthermore, the proportion of those who recovered from PPD, defined as an EPDS <13 , was higher among the intervention group compared to the control group at 6 months post- randomization (46,5 % vs 23,8 %). Heh et al. (2008) also found reductions in EPDS scores in a RCT that investigated a 3-month exercise support group in those who had given birth 4 weeks prior [12]. Both the control and experimental groups experienced significant reductions in EPDS scores from baseline ($p < 0,001$), with those in the experimental group experiencing a significantly greater reduction in EPDS score compared to those in the control group ($p = 0,01$). Greater than 80 % of participants who were assigned to the intervention reported that the exercise support program was useful, as it helped them understand and cope with their emotional status.

Sedentary behavior

As pregnant people reportedly spend more than 50 % of their time in sedentary behavior (SED) (i.e., any non-sleeping activity performed in a reclining or seated position with low energy expenditure), describing the relation of SED to PPD is relevant [8; 28]. Van der Waerden et al. (2019) described relationships between domain-specific activity behaviors during pregnancy and PPD using data from two French birth cohorts [38]. Participants among the cohorts completed questionnaires regarding SED during either the first or third trimester of pregnancy, and the EPDS scale was used to measure occurrence of PPD symptoms within the first year following birth. The study found an inverse relationship between time spent on household and caregiving and leisure-time SED in the third trimester and the odds of developing PPD.

Additional studies have quantified SED in pregnancy as associated with adverse pregnancy outcomes (APOs) and other maternal health outcomes. Barone Gibbs et al. (2021) described longitudinal patterns of SED throughout the three trimesters of pregnancy with the use of gold-standard activity monitoring [2]. Participants spent approximately 2/3 of the day in SED and approximately 1/4 of the day standing. Being in the highest SED trajectory (~ 11 hr/day in each trimester) was associated with higher odds of APOs [2], which are themselves risk factors for PPD [11]. Although these studies did not evaluate a direct link between SED and PPD, past research has shown a direct association between the development of APOs, such as gestational hypertension, preeclampsia, pre-term birth, and caesarean sections, and PPD [11; 20]. Associations between SED and PPD may be mediated or moderated by the presence of APOs, though this hypothesis needs to be formally tested.

Diet patterns and PPD risk

Fallah et. al (2020) conducted a systematic review that included 14 studies that evaluated associations between vitamin D deficiencies and PPD, anxiety, and sleep disorders [7]. Of these studies, 9 reported that deficiencies in vitamin D were directly associated with PPD. Lower levels of prenatal 25(OH)D were associated with PPD, and women with PPD symptoms were more likely to have low levels of vitamin D. PPD was most prevalent in women with lower vitamin D serum levels at delivery. The authors concluded that sufficient vitamin D during pregnancy has a protective effect on PPD. Tan et al. (2021) reported similar findings in a dose response analysis that showed a non-linear negative association of vitamin D with the risk

of maternal depression (nonlinear $P=0,001$), demonstrating that high blood 25(OH)D, most prominently in the range of 90–110 nmol/l, has a protective effect against maternal depression [35]. Subgroup analyses showed that this association existed regardless of seasons, although the risk for maternal depression was more prominent in the summer than in other seasons.

Research into a fuller panel of nutrients suggests that multivitamin supplementation may have a greater effect on reducing the risk and severity of PPD when compared to calcium and vitamin D supplementation [32]. Selenium supplementation may have a protective effect on PPD at 12 weeks postpartum [32], with some studies finding significant associations of low selenium intake and risk of PPD [30]. However, other studies have found no evidence that selenium prevents PPD [17]. Sparling and colleagues found in this study that higher risk of depression may be associated with higher intake of calcium, plant iron, potassium, and dietary and supplementary folate [32]. Other studies had conflicting results, such as the finding that pregnant people who had higher consumption of many nutrients such as total calcium, plant calcium, plant iron, potassium, total folate, and dietary folate may report less severe symptoms of depression [15]. Additionally, a later study by Starling et al found evidence that high folate levels during the antenatal period were inversely linked to PPD (Gould et al., 2022), while iron deficiency was sometimes associated with higher risk of PPD [21]. Previous studies on specific nutrients found that intake of B vitamins does not appear to have a strong association with the risk of PPD, with a few studies finding weak evidence of any association between the two [32]. One study demonstrated that lower levels of zinc consumption may increase the risk of antenatal depression [32]. However, this study did not find any evidence for a link between zinc and PPD, and a separate study found only a weak association [10]. Data regarding DHA and fish oil during pregnancy were conflicting [17; 36]. Some evidence suggested that consuming too many n-6 and n-3 PUFAs may increase the prevalence of depressive symptoms [32]. Additionally, higher intakes of total fat and saturated fats may be risk factors for PPD [32].

Sparling et al. (2017) conducted a systematic review summarizing the influences of different dietary components on prenatal and postpartum depression [32]. Studies were sorted into four different categories: adherence to dietary patterns, full panel of essential nutrients, specific nutrients, and intake of fish or polyunsaturated fatty acids (PUFAs) [32]. Among these groups, 22 studies showed protective effects for PPD. Evidence of dietary patterns showed that consuming and adhering to a healthy diet rather than a western-style diet had a protective effect against PPD at 8–10 weeks postpartum. In addition, adherence to a healthy diet versus the common Brazilian diet could influence EPDS score. Moreover, the authors found that protection against PPD was associated with low frequency of fast-food consumption, high Dietary Quality Index scores in pregnancy, and high adherence to the US national dietary guidelines. Despite several studies showing strong evidence, other studies have not demonstrated an association between an unhealthy diet and PPD. Other potentially beneficial diets include the Mediterranean Diet and the Traditional Indian Confinement Diet. Flor-Alemay et al. (2022) found that greater adherence to the Mediterranean Diet was associated with lower PPD, and that optimal diet adherence during pregnancy resulted in a 72 % reduced risk for PPD [9]. The cohort Growing Up in Singapore Towards Healthy Outcomes Study demonstrated that adherence to the Traditional Indian Confinement Diet was associated with fewer PPD symptoms and a lower likelihood of probable PPD [36]. Overall, the evidence informing this review was inconclusive, indicating a need for longitudinal studies with better measures of dietary intake and depressive symptoms [32].

Diet as PPD treatment

A systematic review of 21 studies evaluated the effect of vitamin D on antenatal and postpartum depression [10]. The RCTs included in this review reported decreased EPDS scores in participants who supplemented with vitamin D.

However, the sample sizes were small and the intervention periods were short, and the overall relationships were weak. Furthermore, analysis of the observational studies showed conflicting results, with only some reporting associations between vitamin D and PPD, while others reported no association. Evidence from the RCTs and observational studies was deemed insufficient for determining the effects of vitamin D in PPD due to the conflicting results of the observational studies and limitations of the RCTs. Thus, future studies should include improved measures for depression, standardization of seasons, and adjustments for demographic factors. Future studies could target those with low vitamin D status.

The role of polyunsaturated fatty acids in perinatal depression was explored in a systematic review and meta-analysis conducted by Lin et al. (2017) Levels of EPA, DHA, arachidonic acid, total n-3, total n-6, and n-6/n-3 ratio were compared between those with and without PPD [19]. In the studies reviewed, participants with PPD had significantly lower levels of DHA and total n-3, as well as a significantly higher n-6/n-3 ratio

[20]. However, the studies showed no changes in the levels of EPA, arachidonic acid, or total n-6. Analysis of cross-sectional studies found that EPA levels were lower in those with PPD, while levels of DHA, arachidonic acid, total n-3, total n-6, and n-6/n-3 ratios showed no differences [20]. Moderate heterogeneity between studies was found between DHA and n-6/n-3 ratios. Furthermore, studies with levels of DHA, total n-6, and n-6/n-3 ratio levels were found to have some publication bias. PPD was associated with lower levels of n-3 PUFAs and higher n-6/n-3 ratios. The authors suggested that clinical trials are needed to test the therapeutic effects of n-3 PUFAs in PPD.

Other diet factors that may play a role in the treatment of PPD include selenium supplementation, which has been shown in some studies to decrease EPDS scores [10] and depression symptoms [6]. Additionally, a moderate relationship between high body mass index (BMI) and symptoms of depression has been reported. At 4 and 14 months postpartum, eating attitudes and BMI may be significant predictors for PPD [15]. Due to design flaws or caveats of the studies reviewed, the evidence for a role of dietary patterns on PPD was inconclusive. However, some evidence suggests that healthy and varied diets offer protective effects against PPD [15]. These and other authors in a variety of geographical locations suggested a role for improving diet as an adjuvant for PPD treatment, but overall associations were not consistent.

Discussion

Sleep

Several studies reported an association between poor subjective sleep and higher risk of PPD, both during pregnancy and during the postpartum period. Poor sleep quality, greater sleep disturbances, sleep latency, perceived stress and psychological distress, and insufficient sleep during pregnancy contribute to or are related to risk for PPD and/or identify those at risk for PPD [28; 41; 42]. Poor sleep quality during late pregnancy seemed to have the strongest link with PPD [28; 41; 42]. The association between poor sleep quality in late pregnancy and PPD appears to be independent of psychological distress and perceived stress [42]. Investigations of sleep quality in the postpartum period drew similar conclusions [14; 24]. Limitations of the literature include almost exclusive use of self-report, with few studies utilizing polysomnography. Actigraphic (objective) sleep measures were not associated with depressive symptoms [17].

Research regarding the utility of intervening to improve sleep quantity or quality to combat PPD is limited to nonexistent. Data strongly suggest that postpartum people should obtain adequate sleep to help alleviate PPD, but getting sleep with a new baby can be challenging. Leistikow et al. (2022) presents some possible solutions anchored on changing the message to new postpartum people to focus on self-care rather than self-sacrifice to make time for more sleep [17].

Physical activity

Several studies and meta-analyses concluded that exercise and PA may reduce the risk of developing PPD. Exercising 5 days per week for at least 30 minutes at moderate to vigorous intensity during the early postpartum period has been shown to reduce and prevent high perceived stress among those at risk for PPD [18]. Engaging in low impact exercise at least 2 times a week for 50 minutes per day has shown to be effective in weight control and management of depressive symptoms [16]. Benefits of exercise for PPD prevention may be particularly important in those who routinely partake in less than 60 minutes of exercise per week or did not exercise at all prior to pregnancy [17; 31]. Exercise in the postpartum is effective as a treatment for PPD in participants with depression [29]. This effect has been observed in prior research in different modalities, with reductions in depression severity observed in early postpartum [26], mid postpartum [5] and later postpartum [6]. Reduction in the severity of PPD has been demonstrated among those engaging in exercise or PA of different intensities, including light, moderate, and moderate to vigorous intensity exercise for at least 5 days a week, along with some degree of exercise education [26].

Those implementing a PA or exercise strategy to mitigate PPD risk should consider a multi-component approach, including social, educational, and coaching elements. Face-to-face and group-based programs and programs incorporating parent-baby bonding time have also been effective in reducing the risk of PPD and increasing general well-being of new mothers [23]. Telephone-based exercise education may increase the effectiveness of and adherence to at-home exercise, ultimately aiding in prevention of PPD [18]. Telephone-based health and wellness sessions can be helpful during early postpartum on their own, separate from engaging in exercise, and could reduce and prevent symptoms of depression [18]. Face-to-face educational support on exercise, diet, and psychological health has also demonstrated effectiveness (Vargas-Terrones et al., 2019) but may be more difficult to implement [39]. Written educational material can benefit subjective well-being [23].

Sedentary behavior

The literature regarding direct relationships between SED and PPD is limited. However, observational studies showed that greater leisure-time SED, such as caregiving and household activities, during the last trimester of pregnancy appears to be a risk factor for the development of PPD [37]. Furthermore, greater SED during pregnancy was associated with APOs [2]. The relationship described previously between APOs and increased PPD risk suggests that SED may also contribute to PPD risk, though this hypothesis should be systematically investigated. No literature regarding the utility of manipulating SED for prevention or treatment of PPD was identified.

Diet

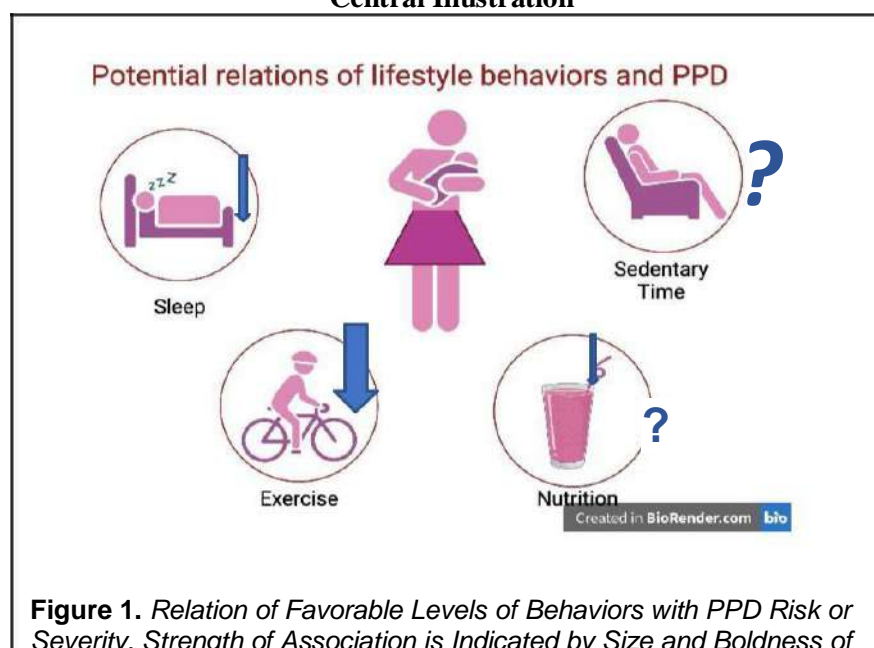
The relationship between diet and PPD is still largely inconclusive, with many conflicting findings requiring further research. Several studies have shown that adherence to a “healthy” diet during pregnancy has a protective effect against PPD. However, dietary patterns unfavorable to PPD have been identified, including high consumption of fast food [32] and oily fish and offal (Khan et al., 2020), as well as strictly vegetarian diets [15]. High BMI has also been associated with PPD in some research [15]. A focus on health guidelines may be helpful for reducing risk of PPD or for reducing the severity of PPD [25].

Vitamins have been studied more extensively than dietary patterns in the PPD literature. Perhaps the vitamin most studied in this area is vitamin D, which has been shown to have a protective effect against PPD in observational studies. However, it remains unknown if low vitamin D levels are a risk factor for PPD/prenatal depression, or a consequence of PPD [35]. Evidence of vitamin D as a treatment for PPD is contradictory, with some research showing vitamin D supplementation in conjunction with calcium to be effective for reducing the severity of existing PPD symptoms [7] and other studies finding no connections [10]. Evidence for other nutrients, vitamins, and minerals is inconclusive, with several instances of insufficient and contradictory evidence.

Conclusions

The evidence presented in this narrative review suggests that lifestyle behaviors may be important for preventing and treating PPD. The qualitatively strongest evidence supports the use of perinatal exercise and promotion of high-quality sleep to improve PPD risk and symptoms (Figure 1). Significant knowledge gaps remain. Interventions designed to establish a regular exercise routine during pregnancy and the post-partum period and increase adherence to exercise and PA should be tested. Future research should test for associations of perinatal SED and PPD and evaluate potential effect mediators, such as adverse pregnancy outcomes or social determinants of health. Interventions to improve perinatal sleep quality should be developed and tested. The role for improvement in lifestyle behaviors as an adjuvant for pharmacotherapy for reducing PPD severity should be described.

Central Illustration



References

1. Affonso, D. D., Liu-Chiang, C. Y., & Mayberry, L. J. (1999). Worry: conceptual dimensions and relevance to childbearing women. *Health Care for Women International*, 20(3), 227–236 (in English).
2. Barone Gibbs, B., Jones, M. A., Jakicic, J. M. [et al.] (2021). Objectively measured sedentary behavior and physical activity across 3 trimesters of pregnancy: The monitoring movement and health study. *Journal of Physical Activity & Health*, 18(3), 254–261 (in English).
3. Beck, C. T. (2006). Postpartum depression: It isn't just the blues. *The American Journal of Nursing*, 106(5), 40–51 (in English).
4. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131 (in English).
5. Daley, A. J., Blamey, R. V., Jolly, K. [et al.] (2015). Pragmatic randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a facilitated exercise intervention as a treatment for postnatal depression: The PAM-PeRS trial. *Psychological Medicine*, 45, 2413–2425 (in English).
6. Dritsa, M., Da Costa, D., Dupuis, G., Lowensteyn, I., & Khalifé, S. (2008). Effects of a home-based exercise intervention on fatigue in postpartum depressed women: Results of a randomized controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 35(2), 179–187 (in English).
7. Fallah, M., Askari, G., Asemi, Z. (2020). Is vitamin D status associated with depression, anxiety and sleep quality in pregnancy: A systematic review. *Advanced Biomedical Research*, 9 (in English).
8. Fazzi, C., Saunders, D. H., Linton, K., Norman, J. E., & Reynolds, R. M. (2017). Sedentary behaviours during pregnancy: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1) (in English).
9. Flor-Aleman, M., Migueles, J. H., Aleman-Arrebola, I., Aparicio, V. A., Baena-García, L. (2022). Exercise, Mediterranean diet adherence or both during pregnancy to prevent postpartum depression – GESTAFIT trial secondary analyses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 144–50 (in English).
10. Gould, J. F., Gibson, R. A., Green, T. J., & Makrides, M. (2022). A systematic review of vitamin d during pregnancy and postnatally and symptoms of depression in the antenatal and postpartum period from randomized controlled trials and observational studies. *Nutrients*, 14(11), 2300 (in English).
11. Guintivano, J., Manuck, T., & Meltzer-Brody, S. (2018). Predictors of postpartum depression: A comprehensive review of the last decade of evidence. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 61(3), 591–603 (in English).
12. Halman, L. J., Oakley, D., & Lederman, R. (1995). Adaptation to pregnancy and motherhood among subfecund and fecund primiparous women. *Maternal- Child Nursing Journal*, 23(3), 90–100 (in English).
13. Heh, S. S., Huang, L. H., Ho, S. M., Fu, Y. Y., Wang, L. L. (2008). Effectiveness of an exercise support program in reducing the severity of postnatal depression in Taiwanese women. *Birth*, 35, 60–65 (in English).
14. Khadka, R., Hong, S. A., & Chang, Y. S. (2020). Prevalence and determinants of poor sleep quality and depression among postpartum women: A community-based study in Ramechhap district, Nepal. *International Health*, 12(2), 125–131 (in English).
15. Khan, R., Waqas, A., Bilal, A., Mustehsan, Z. H., Omar, J., & Rahman, A. (2020). Association of Maternal depression with diet: A systematic review. *Asian Journal of Psychiatry*, 52, 102098 (in English).
16. Kim, H.-B., Hyun, A.-H. (2022). Psychological and biochemical effects of an online Pilates intervention in pregnant women during COVID-19: A randomized pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 109–31 (in English).
17. Leistikow, N., Baller, E. B., Bradshaw, P. J. [et al.] (2022). Prescribing sleep: An overlooked treatment for postpartum depression. *Biological Psychiatry*, 92, e13-e15 (in English).
18. Lewis, B. A., Schuver, K., Dunsiger, S. [et al.] (2021). Randomized trial examining the effect of exercise and wellness interventions on preventing postpartum depression and perceived stress. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21, 1–11 (in English).
19. Lin, P. Y., Chang, C. H., Chong, M. F., Chen, H., & Su, K. P. (2017). Polyunsaturated fatty acids in perinatal depression: A systematic review and meta-analysis. *Biological Psychiatry*, 82(8), 560–569 (in English).
20. Meltzer-Brody, S., Maegbaek, M. L., Medland, S. E. [et al.] (2017). Obstetrical, pregnancy and socio-economic predictors for new-onset severe postpartum psychiatric disorders in primiparous women. *Psychological Medicine*, 47, 1427–1441 (in English).
21. Mughal, S., Azhar, Y., Siddiqui, W. (2018) Postpartum depression (in English).
22. Nakamura, A., van der Waerden, J., Melchior, M., Bolze, C., El-Khoury, F., & Pryor, L. (2019). Physical activity during pregnancy and postpartum depression: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 246, 29–41 (in English).
23. Norman, E., Sherburn, M., Osborne, R. H., & Galea, M. P. (2010). An exercise and education program improves well-being of new mothers: A randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 90(3), 348–355 (in English).
24. Okun, M. L., Mancuso, R. A., Hobel, C. J., Schetter, C. D., & Coussons-Read, M. (2018). Poor sleep quality increases symptoms of depression and anxiety in postpartum women. *Journal of Behavioral Medicine*, 41(5), 703–710 (in English).

25. Opie, R. S., Uldrich, A. C., Ball, K. (2020). Maternal postpartum diet and postpartum depression: A systematic review. *Maternal and Child Health Journal*, 24, 966–978 (in English).
26. Özkan, S. A., Küçükkeleş, D. S., Korkmaz, B., Yılmaz, G., Bozkurt, M. A. (2020). The effectiveness of an exercise intervention in reducing the severity of postpartum depression: A randomized controlled trial. *Perspectives in Psychiatric Care*, 56, 844–850 (in English).
27. Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of “sedentary”. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(4), 173–178 (in English).
28. Pietikäinen, J. T., Härkänen, T., Polo-Kantola, P. [et al.] (2021). Estimating the cumulative risk of postnatal depressive symptoms: The role of insomnia symptoms across pregnancy. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56(12), 225–2261 (in English).
29. Pritchett, R. V., Daley, A. J., & Jolly, K. (2017). Does aerobic exercise reduce postpartum depressive symptoms? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of General Practice*, 67(663), e684–e691 (in English).
30. Sajjadi, S. S., Foshati, S., Haddadian-Khouzani, S., & Rouhani, M. H. (2022). The role of selenium in depression: A systematic review and meta-analysis of human observational and interventional studies. *Scientific Reports*, 12(1), 1045 (in English).
31. Songøygard, K. M., Stafne, S. N., Evensen, K. A. I., [et al.] (2012). Does exercise during pregnancy prevent postnatal depression? A randomized controlled trial. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 91, 62–67 (in English).
32. Sparling, T. M., Henschke, N., Nesbitt, R. C., & Gabrysch, S. (2017). The role of diet and nutritional supplementation in perinatal depression: A systematic review. *Maternal & Child Nutrition*, 13(1), 10.1111/mcn.12235 (in English).
33. Stewart, D. E., & Vigod, S. N. (2019). Postpartum depression: Pathophysiology, treatment, and emerging therapeutics. *Annual Review of Medicine*, 70, 183–196 (in English).
34. Stremler, R., McMurray, J., Brennenstuhl, S. (2019). Self-reported sleep quality and actigraphic measures of sleep in new mothers and the relationship to postpartum depressive symptoms. *Behavioral Sleep Medicine* (in English).
35. Tan, Q., Liu, S., & Chen, D. (2021). Poor vitamin D status and the risk of maternal depression: A dose-response meta-analysis of observational studies. *Public Health Nutrition*, 24(8), 2161–2170 (in English).
36. Teo, C., Chia, A. R., Colega, M. T. [et al.] (2018). Prospective associations of maternal dietary patterns and postpartum mental health in a multi-ethnic Asian cohort: The growing up in Singapore towards healthy outcomes (GUSTO) study. *Nutrients*, 10(3), 299 (in English).
37. van Der Waerden, J., Nakamura, A., Pryor, L. [et al.] (2019). Group EMCCS. Domain-specific physical activity and sedentary behavior during pregnancy and postpartum depression risk in the French EDEN and ELFE cohorts. *Preventive Medicine*, 121, 33–39 (in English).
38. van Lee, L., Chia, A., Phua, D. [et al.] (2020). Multiple modifiable lifestyle factors and the risk of perinatal depression during pregnancy: Findings from the GUSTO cohort. *Comprehensive Psychiatry*, 103, 152–210 (in English).
39. Vargas-Terrones, M., Barakat, R., Santacruz, B. [et al.] (2019). Physical exercise programme during pregnancy decreases perinatal depression risk: A randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 53(6), 348–353 (in English).
40. Yali, A. M., & Lobel, M. (1999). Coping and distress in pregnancy: an investigation of medically high-risk women. *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynaecology*, 20(1), 39–52 (in English).
41. Yun, B. S., Shim, S. H., Cho, H. Y. [et al.] (2021). The impacts of insufficient sleep and its change during pregnancy on postpartum depression: A prospective cohort study of Korean women. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics*, 155(1), 125–131 (in English).
42. Zhou, H., Li, W., & Ren, Y. (2020). Poor sleep quality of third trimester exacerbates the risk of experiencing postnatal depression. *Psychology, Health & Medicine*, 25(2), 229–238 (in English).

Стаття надійшла до редакції 04.03.2024 р.

UDC 615.8

EFFECTS OF AEROBIC, RESISTANCE, AND COMBINED EXERCISE PROGRAMS ON ARTHRITIS RELATED SYMPTOMS

Scott Jamieson¹, Katherine DeVivo¹, Kailyn Horn¹, Jessica Moxley¹, Christine Pellegrini¹

¹The University of South Carolina, Department of Exercise Science, Columbia, South Carolina, United States; stj7@email.sc.edu

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-04-104-108>

Abstracts

Physical activity is a therapeutic modality in alleviating arthritis-related symptoms, yet most individuals fail to attain recommended guidelines. **The Purpose of the Research** was to briefly summarize the effects of aerobic and resistance exercise on arthritis symptoms, highlight some of the challenges of these programs, and provide future strategies to increase participation in physical activity. **Research Methods.** A brief search of the recent literature on physical activity interventions and health related outcomes in adults with arthritis was performed. **Research Results.** For aerobic activity, improvements in arthritis outcomes including pain, function, and quality of life are common in supervised sessions a minimum of 3 times per week; however, adherence to participation often remains low. Engaging in resistance exercise at least 12 weeks has been shown to promote improvements in arthritis related symptoms with higher intensity not always leading to greater improvements. Prior evidence has suggested mixed exercise to be the least efficacious compared to single exercise programs. **Conclusions.** Future research should explore strategies to increase adherence to aerobic and resistance exercise programs, which could lead to greater reductions in pain and improvements in physical function in adults with arthritis. Alternative delivery modalities over the standard in person, supervised sessions should be considered and may be more appropriate to older adults with arthritis. More research is also needed to understand why multicomponent exercise programs appear less effective than programs focusing only on one activity behavior. Finally, engaging stakeholders in the development and implementation of exercise programs may help to ensure these programs are acceptable for adults with arthritis.

Key words: degenerative joint disease, physical function, quality of life, physical activity, pain.

Скотт Джеймісон, Кетрін ДеВіво, Кейлін Хорн, Джессіка Мокслі, Крістін Пеллегріні. Вплив програм аеробіки, силових та комбінованих вправ на полегшення симптомів артриту. Фізична активність є терапевтичним засобом полегшення симптомів, пов'язаних з артритом, однак більшість людей не дотримуються рекомендацій. **Мета дослідження** полягала у виявленні впливу аеробних та силових вправ на полегшення симптомів ревматоїдного артриту, окресленні основних переваг та недоліків тренувальних програм і визначенні майбутньої стратегії в напрямі посилення фізичної активності. **Методи дослідження.** Було здійснено огляд наукової літератури про вплив фізичної активності на стан хворих на ревматоїдний артрит. **Результати досліджень.** Для аеробної активності характерні, окрім відчуття болю, покращення фізіологічних функцій організму людини та поліпшення якості життя. Кількість осіб, які займаються фізичними вправами з тренером три рази на тиждень, залишається низькою. Доведено, що 12-тижневі заняття фізичними вправами сприяють полегшенню симптомів, пов'язаних з артритом. Однак виявлено, що збільшення інтенсивності фізичних навантажень не завжди приводить до покращення стану. Аналіз дослідження засвідчив, що змішані програми тренувань є не такими ефективними, як заняття за індивідуальними тренувальними програмами. **Висновки.** У майбутніх дослідженнях потрібно звернути увагу на вивчення питання програм аеробних і силових вправ, які можуть полегшити біль та покращити фізичні функції в дорослих із ревматоїдним артритом. Доцільно розглянути альтернативні програми замість стандартних, які є більш ефективними для літніх людей із ревматоїдним артритом. Треба провести додаткові дослідження для виявлення причин низької ефективності тренувальної мультипрограми в порівнянні з виконанням однотипних фізичних вправ. Для цього потрібно залучити ширше коло зацікавлених сторін для розробки й упровадження тренувальних програм, які можуть показати більшу ефективність для дорослих із ревматоїдним артритом.

Ключові слова: дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів, фізична функція, якість життя, фізична активність, фізичний біль.

Introduction. Globally, arthritis affects over 300 million adults and is the leading cause of disability [6; 29]. Arthritis often leads to increased joint pain, stiffness, and swelling resulting in lower levels of physical function and reductions in quality of life. While there are numerous treatment options available for those with arthritis, one of the most common non pharmacological recommendations is engagement in regular exercise [10]. Specifically, participation in aerobic exercise, muscle strengthening, and balance training

activities are encouraged for adults with arthritis [18]. Aerobic activities use the body's large muscles for a continuous time, whereas muscle strengthening involves activities that increase skeletal muscle strength and performance [27]. Despite the strong recommendations for exercise, adults with arthritis are less likely to meet recommendations for physical activity as compared to those without arthritis [14]. In the United States, 36 % of adults with arthritis meet guidelines for aerobic activity, nearly 18 % meet muscle strengthening recommendations, and less than 14 % reach recommended guidelines for both types of exercise [23]. This review briefly summarizes the effects of aerobic and muscle strengthening/resistance exercise on arthritis related symptoms as well as challenges of these exercise programs and highlights future directions and recommendations to increase participation in regular activity in adults with arthritis.

Research Materials and Methods. A brief search on literature focusing on physical activity interventions and health related outcomes in adults with arthritis was conducted between August and September 2023. Search combinations of terms included physical activity, aerobic activity, walking, resistance training, arthritis, pain, physical function, and quality of life. Select randomized controlled trials and review papers published between 2008 and 2023 were included in the review.

Research Results. There are multiple benefits of aerobic exercise for people with arthritis including improvements in arthritis related pain [11; 17; 30], physical function, and quality of life [11]. Recommendations have suggested that results are optimal when exercise sessions are supervised and occur at least 3 times per week [17]; however, attending numerous in person sessions is challenging for many adults with arthritis. Several prior studies which used in person sessions have had low attendance, with participants only attending approximately 63 % of possible sessions [4; 20]. In order to increase the availability of these programs, there has been an increase in self directed aerobic activity programs for adults with arthritis. Interestingly, when given the choice, only between 42–58 % of participants opted to receive a self directed program [5; 20] suggesting that, although there are challenges with attending regular in person sessions, many still prefer the social support and accountability from an in person format.

Resistance training has been shown to help lower arthritis related pain [19; 30; 31] and stiffness [19] in adults with arthritis. Participation in regular resistance training also results in improvements in physical function in this population [31]. In order to see these effects, it has been recommended that these resistance training programs last at least 12 weeks in duration and include 24 sessions [19; 31]. Within types of strength training, non weight bearing strength training exercises appear to have a larger effect on pain reductions as compared to weight bearing activities [30]. More recently, there has also been a comparison between high and low intensity strength training programs in adults with arthritis. To date, results have shown no differences in pain, physical function, or quality of life between the two intensities [15] with long term effects of high intensity strength training appearing negligible compared to control [21]. In the short term, adherence to both low and high intensity training conditions have been high (9; 21); however, over time, adherence to low and high intensity programs drops (69 % and 66 % respectively) resulting in lower adherence as compared to a non resistance exercise control group (80 %) [21]. The lower long term acceptability of resistance training programs among adults with arthritis is likely contributing to the lack of effect on arthritis related symptoms.

There are many programs that combine both aerobic and resistance training exercises; however, the results have not been as straightforward as programs that focus solely on aerobic or resistance training alone. Mixed programs have beneficial effects on arthritis related symptoms, but these combined programs do not appear to be as effective as a program focused on a single type of exercise [11; 17; 32]. The majority of mixed exercise interventions included in previous reviews have been delivered in person, however alternative delivery modalities are being used more frequently. For example, there have been several internet based programs recommending both aerobic and strengthening activities for adults with osteoarthritis [1; 24]. While the results of these programs remain mixed, internet and other technology-based delivery formats may provide a more feasible and less costly alternative to the standard in person supervised aerobic and resistance exercise programs.

Discussion. This paper briefly summarizes the effects of aerobic and resistance exercise on arthritis related symptoms in adults with arthritis. Both aerobic and resistance exercise have beneficial effects for those with arthritis and can help to reduce pain, improve physical function, and increase quality of life; however, mixed programs that recommend both aerobic and resistance exercise do not seem to be as effective as single exercise programs. While physical activity guidelines recommend achieving at least 150 minutes per week of moderate intensity activity and engaging in strength training exercises on at least

2 days per week [3], it is unclear why multicomponent interventions are not as effective as single exercise programs.

One potential explanation for the lack of benefits could be that adults with arthritis face numerous barriers to activity [2; 33] and may have difficulty integrating different types of activity into their day. There has been a lot of research on multiple health behavior change interventions with the results indicating that there does not seem to be a difference in outcomes when behaviors are introduced in a simultaneous or sequential manner [16]; however, physical activity is often considered as one type of behavior instead of examining aerobic and resistance training as two unique behaviors. Given the number of barriers that adults with arthritis face when trying to increase activity, future research should consider introducing aerobic and resistance training in a sequential format. Allowing participants to focus first on one behavior could help to increase self-efficacy and mastery experiences with one type of activity (i.e., aerobic activity) before introducing a second type of activity (i.e., resistance training).

Another challenge with examining the effects of aerobic and resistance training exercise programs is that many of the programs include numerous components. When there are several components to interventions, it makes it difficult to distinguish which intervention strategies are actually contributing to changes observed in the intervention. Further, there is a chance that many components also have no effect on behavior change, potentially leading to increased and unnecessary burden and cost. For example, Nelligan et al. (2021) found that a self-directed web-based exercise program focusing on strengthening exercise and physical activity was effective at improving knee symptoms; however, the intervention included a website that incorporated several behavior change techniques (e.g., education, self-monitoring, goals) and text messages. It is unclear whether both the website and text messages were necessary or if only one of the tools would have been sufficient. Rather than continue to test packaged interventions, future research should consider using the Multiphase Optimization Strategy (MOST) [8] framework to efficiently identify the optimal set of effective intervention components rather than providing costly and burdensome intervention components that may not influence outcomes.

Although benefits are seen from participation in exercise programs, long-term adherence remains a challenge for adults with arthritis. Identifying ways to improve adherence to physical activity recommendations and program sessions could enhance long-term outcomes. The use of technology has substantially increased in older adults [26] which provides new opportunities and alternative ways to deliver evidence-based physical activity programs. Exercise programs using the internet and text messages have been tested in adults with arthritis [1; 24], however, other forms of technology such as smartphone applications and wearable activity monitors show promise for providing supportive accountability [22], improving adherence to physical activity recommendations, and enhancing outcomes in rheumatic and other populations [25; 28]. Using technology also helps to reduce the cost and burden while increasing potential scalability and accessibility to exercise programs.

In addition to trying alternative delivery modalities, another potential way to increase adherence to exercise programs is to engage stakeholders in the development of the programs. Stakeholder engagement could consist of including adults with arthritis and healthcare professionals such as rheumatologists, physical therapists, and primary care physicians during program development and implementation. Incorporating stakeholder input and adapting programs based on their recommendations could help improve program engagement and adherence to aerobic and resistance training recommendations in adults with arthritis [7; 12]. There has been an increase in the use of stakeholder panels and engaging stakeholders in the development of several exercise programs for adults with arthritis [13; 34]; however, more research is needed to determine the full effects of this process.

Conclusions. For adults with arthritis, both aerobic and resistance exercises are beneficial to reduce pain, improve physical function, and increase quality of life. Supervised sessions occurring a minimum of 3 times per week yielded optimal improvements in arthritis-related symptoms following aerobic exercise interventions. Similarly, regular participation in resistance training in either low or high intensity improved arthritis symptom severity and physical function performance. Interventions targeting singular exercise domains are reported to be more effective than those targeting mixed exercise. Multicomponent interventions may consider introducing aerobic and resistance exercises in a sequential format to allow participants to focus on one behavior at a time and increase self-efficacy and mastery experiences.

Physical activity is important for adults with arthritis, yet regular participation remains low. It is crucial to develop and implement feasible programs to increase aerobic activity and resistance exercises among adults with arthritis. The delivery method of programs and adherence warrants future attention. In person,

instructor led interventions are often preferred by participants because of the social support and accountability. However, a fully in person delivery method may limit the impact of the intervention if adherence and attendance rates are low. Using technology may increase the reach of these programs; therefore, a hybrid approach (in person and remotely delivered via technology) may be recommended. These delivery methods need to be further explored to determine not only what types of programs are effective, but also which are realistic, feasible, and scalable for increasing physical activity participation and improving symptoms in adults with arthritis. Stakeholder engagement throughout program development and implementation may be needed to enhance acceptability and adherence to program exercise recommendations.

References

1. Allen, K. D., Arbeeve, L., Callahan, L. F. [et al.] (2018). Physical therapy vs internet-based exercise training for patients with knee osteoarthritis: Results of a randomized controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 26(3), 383–396. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.12.008> (in English).
2. Brittain, D. R., Gyurcsik, N. C., McElroy, M., & Hillard, S. A. (2011). General and arthritis-specific barriers to moderate physical activity in women with arthritis. *Women's Health Issues*, 21(1), 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.whi.2010.07.010> (in English).
3. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S. [et al.] (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955> (in English).
4. Callahan, L. F., Cleveland, R. J., Shreffler, J. [et al.] (2014). Evaluation of active living every day in adults with arthritis. *Journal of Physical Activity & Health*, 11(2), 285–295. <https://doi.org/10.1123/jpah.2011-0307> (in English).
5. Callahan, L. F., Shreffler, J. H., Altpeter, M. [et al.] (2011). Evaluation of group and self-directed formats of the Arthritis Foundation's Walk With Ease Program. *Arthritis Care & Research*, 63(8), 1098–1107. <https://doi.org/10.1002/acr.20490> (in English).
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2009). Prevalence and most common causes of disability among adults – United States, 2005. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 58(16), 421–426 (in English).
7. Collado-Mateo, D., Lavín-Pérez, A. M., Peñacoba, C. [et al.] (2021). Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: An umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042023> (in English).
8. Collins, L. M., & Kugler, K. (Eds.). (2018). *Optimization of Behavioral, Biobehavioral, and Biomedical Interventions*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91776-4> (in English).
9. de Zwart, A. H., Dekker, J., Roorda, L. D. [et al.] (2022). High-intensity versus low-intensity resistance training in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 36(7), 952–967. <https://doi.org/10.1177/02692155211073039> (in English).
10. Fernandes, L., Hagen, K. B., Bijlsma, J. W. J. [et al.] (2013). EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 72(7), 1125–1135. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2012-202745> (in English).
11. Goh, S.-L., Persson, M. S. M., Stocks, J. [et al.] (2019). Relative efficacy of different exercises for pain, function, performance and quality of life in knee and hip osteoarthritis: systematic review and network meta-analysis. *Sports Medicine*, 49(5), 743–761. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01082-0> (in English).
12. Goodman, M. S., & Sanders Thompson, V. L. (2017). The science of stakeholder engagement in research: Classification, implementation, and evaluation. *Translational Behavioral Medicine*, 7(3), 486–491. <https://doi.org/10.1007/s13142-017-0495-z> (in English).
13. Griesemer, I., Vu, M. B., Callahan, L. F. [et al.] (2022). Developing a primary care-focused intervention to engage patients with osteoarthritis in physical activity: A stakeholder engagement qualitative study. *Health Promotion Practice*, 23(1), 64–73. <https://doi.org/10.1177/1524839920947690> (in English).
14. Herbolsheimer, F., Schaap, L. A., Edwards, M. H. [et al.] (2016). Physical activity patterns among older adults with and without knee osteoarthritis in six European countries. *Arthritis Care & Research*, 68(2), 228–236. <https://doi.org/10.1002/acr.22669> (in English).
15. Hua, J., Sun, L., & Teng, Y. (2023). Effects of high-intensity strength training in adults with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 102(4), 292. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002088> (in English).
16. James, E., Freund, M., Booth, A. [et al.] (2016). Comparative efficacy of simultaneous versus sequential multiple health behavior change interventions among adults: A systematic review of randomised trials. *Preventive Medicine*, 89, 211–223. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.06.012> (in English).

17. Juhl, C., Christensen, R., Roos, E. M., Zhang, W., & Lund, H. (2014). Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis & Rheumatology*, 66(3), 622–636. <https://doi.org/10.1002/art.38290> (in English).
18. Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C. [et al.] (2020). 2019 American College of rheumatology/arthritis foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis & Rheumatology*, 72(2), 220–233. <https://doi.org/10.1002/art.41142> (in English).
19. Li, Y., Su, Y., Chen, S. [et al.] (2016). The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 30(10), 947–959. <https://doi.org/10.1177/0269215515610039> (in English).
20. Martin, K. R., Stelfox, K., Macfarlane, G. J. [et al.] (2023). Bringing the Walk with Ease Programme to the UK: A mixed- methods study to assess the relevance, acceptability, and feasibility of implementation for people with arthritis and musculoskeletal conditions. *Translational Behavioral Medicine*, ibad032. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibad032> (in English).
21. Messier, S. P., Mihalko, S. L., Beavers, D. P. [et al.] (2021). Effect of high-intensity strength training on knee pain and knee joint compressive forces among adults with knee osteoarthritis: The START randomized clinical trial. *JAMA*, 325(7), 646–657. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.0411> (in English).
22. Mohr, D. C., Cuijpers, P., & Lehman, K. (2011). Supportive accountability: A model for providing human support to enhance adherence to eHealth interventions. *Journal of Medical Internet Research*, 13(1), e30. <https://doi.org/10.2196/jmir.1602> (in English).
23. Murphy, L. B., Hootman, J. M., Boring, M. A. [et al.] (2017). Leisure time physical activity among U.S. adults with arthritis, 2008–2015. *American Journal of Preventive Medicine*, 53(3), 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.03.017> (in English).
24. Nelligan, R. K., Hinman, R. S., Kasza, J. [et al.] (2021). Effects of a self-directed web-based strengthening exercise and physical activity program supported by automated text messages for people with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 181(6), 776–785. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.0991> (in English).
25. Ocagli, H., Agarinis, R., Azzolina, D. [et al.] (2023). Physical activity assessment with wearable devices in rheumatic diseases: A systematic review and meta-analysis. *Rheumatology*, 62(3), 1031–1046. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keac476> (in English).
26. PEW Research Center. (2021, June). *Mobile Technology and Home Broadband 2021*. <https://www.pew-research.org/internet/2021/06/03/mobile-technology-and-home-broadband-2021/> (in English).
27. Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M. [et al.] (2018). The physical activity guidelines for Americans. *JAMA*, 320(19), 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854> (in English).
28. Romeo, A., Edney, S., Plotnikoff, R. [et al.] (2019). Can smartphone apps increase physical activity? Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(3), e12053. <https://doi.org/10.2196/12053> (in English).
29. Safiri, S., Kolahi, A.-A., Smith, E. [et al.] (2020). Global, regional and national burden of osteoarthritis 1990–2017: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 79(6), 819–828. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-216515> (in English).
30. Tanaka, R., Ozawa, J., Kito, N., & Moriyama, H. (2013). Efficacy of strengthening or aerobic exercise on pain relief in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*, 27(12), 1059–1071. <https://doi.org/10.1177/0269215513488898> (in English).
31. Turner, M. N., Hernandez, D. O., Cade, W. [et al.] (2019). The role of resistance training dosing on pain and physical function in individuals with knee osteoarthritis: A systematic review. *Sports Health*, 12(2), 200–206. <https://doi.org/10.1177/1941738119887183> (in English).
32. Uthman, O. A., Windt, D. A. van der, Jordan, J. L. [et al.] (2013). Exercise for lower limb osteoarthritis: Systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta- analysis. *BMJ*, 347, f5555. <https://doi.org/10.1136/bmj.f5555> (in English).
33. Wilcox, S., Der Ananian, C., Abbott, J. [et al.] (2006). Perceived exercise barriers, enablers, and benefits among exercising and nonexercising adults with arthritis: Results from a qualitative study. *Arthritis Care & Research*, 55(4), 616–627. <https://doi.org/10.1002/art.22098> (in English).
34. Williams, Q. I., Gunn, A. H., Beaulieu, J. E. [et al.] (2015). Physical therapy vs. internet-based exercise training (PATH-IN) for patients with knee osteoarthritis: Study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1), 264. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0725-9> (in English).

Стаття надійшла до редакції 19.02.2024 р.

Рецензії, хроніки та персоналії



Волинський національний університет
імені Лесі Українки (м. Луцьк, Україна)



Природничо-гуманітарний університет імені Яна Длугоша
в Ченстохові (Польща)



Університет імені Павла Йозефа Шафарика в Кошицях (Словаччина)



Університет Яна Евангеліста Пуркіне в Усті-над-Лабем
(Чехія)

Шановні пані й панове!
ЗАПРОШУЄМО ВАС
до участі у VIII Міжнародній науково-практичній конференції
«ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»,
яка відбудеться 13–14 червня 2024 року

Місія конференції – залучити науковців до обґрунтування місця й значення фізичної активності в поліпшенні якості життя людини.

Напрями роботи конференції:

1. Генезис понять «фізична активність», «якість життя» людини.
2. Компоненти якості життя людини.
3. Фізична активність і здоров'я.
4. Фізична активність у способі життя людини.
5. Програми фізичної активності.
6. Фізична активність як чинник якості життя людини.
7. Фізична активність у фізичній реабілітації та соціальній адаптації.

У програмі конференції – пленарні та секційні засідання, обговорення доповідей, майстер-класи.

Умови участі в конференції:

– **до 9 червня 2024 р.** зареєструватися на сайті конференції й подати заявку (указавши формат участі) та тези доповідей (українською, англійською, польською мовами) на електронну скриньку olena.tomaschuk@vnu.edu.ua (зразок додано). Ім'я файлу повинно включати прізвище автора та порядковий номер бажаного напрямку конференції (*Приклад: Шевченко_3*).

– **до 12 червня 2024 р.** перерахувати організаційний внесок 200 гривень та надіслати квитанцію або скріншот про сплату організаційного внеску та темою доповіді на електронну скриньку olena.tomaschuk@vnu.edu.ua

Робочі мови конференції – європейські мови.

ВАЖЛИВІ ДАТИ

Подання заявки учасниками до 09.06.2024 р.

Оплата організаційного внеску 12.06.2024 р.

Закінчення прийому тез доповідей 09.06.2024 р.

Видання праць конференції

Тези наукових доповідей будуть опубліковані в електронному збірнику матеріалів, який буде розміщений за адресою: [vnu http://conferences.vnu.edu.ua](http://conferences.vnu.edu.ua)

Обсяг – 2 повних сторінки (4000–5000 друкованих знаків без пробілів). *Текст* набирати в редакторі Microsoft Word for Windows; шрифт тексту – Times New Roman, 12 pt, інтервал – 1. Параметри сторінки: ліве поле – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

Структура: Перший рядок – назва (великими літерами, шрифт – жирний, вирівнювання по центру). Другий рядок – ім'я та прізвище автора (авторів) (шрифт – жирний, вирівнювання по центру). Третій рядок – науковий ступінь, вчене звання, посада, повна назва вищого навчального закладу (наукової установи), у якому працює (навчається) учасник конференції, електронна адреса (шрифт – курсив, вирівнювання по ширині сторінки). Далі – текст, вирівняний по ширині сторінки (абзац – 0,75 см), який повинен містити такі *необхідні елементи: вступ, методи дослідження, результати дослідження, висновки, джерела та література.*

Бібліографічний опис джерел, використаних під час підготовки тез (не більше ніж 5–7 джерел), повинен бути виконаний мовою оригіналу та оформлений відповідно до ДСТУ 8302:2015: Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (<http://lib.pu.if.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>).

Відповідальність за зміст поданих матеріалів несуть автори. Оргкомітет залишає за собою право відхиляти тези, що не відповідають зазначеним вимогам.

Редакція журналу «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» <http://sport.vnu.edu.ua> (Україна), який включено до Переліку наукових фахових видань України **категорії «Б»** (Наказ МОН України № 1643 від 28.12.2019 р.) приймає статті авторів за тематикою та напрямками роботи конференції. Статті можна надсилати мовою оригіналу на електронну скриньку sport@vnu.edu.ua.

Вимоги до статей (керівництво для авторів) подано на сайті журналу <http://sport.vnu.edu.ua>

Після рецензування статей повідомлення про прийняття до друку (чи відхилення) будуть надіслані авторові *лише на електронну адресу.*

За результатами конференції всім учасникам будуть надіслані в електронному вигляді сертифікат про участь у заході, програма конференції та збірник тез доповідей.

Реквізити для оплати:

• **для громадян України:**

поповнення карткового рахунка ПриватБанку за номером **5168745102094791** (одержувач Томашук Олена Григорівна), обов'язково зазначити **призначення платежу:** за участь у конференції.

Із будь-яких питань ви можете звертатися до представників Організаційного комітету на e-mail: olena.tomaschuk@vnu.edu.ua або за телефонами:

Світлана Індіка +38(066)4830600;

Олена Томашук +38(050)1815896.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ
є офіційним запрошенням на участь у VIII Міжнародній науково-практичній конференції «ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»

(активне посилання на участь в online-форматі буде розіслане всім зареєстрованим учасникам конференції на електронну адресу)

ЗАЯВКА
на участь у VIII Міжнародній науково-практичній конференції
«Фізична активність і якість життя людини»

Країна _____
Повна назва вищого навчального закладу _____
Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання Рік навчання (для магістрів, аспірантів) Назва доповіді _____
Напрямок (секція) _____
Формат участі (очна/online) _____
Контактні телефони _____
E-mail (ОБОВ'ЯЗКОВО): _____

Оргкомітет конференції бажає творчих успіхів!

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ

Наукове видання «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» містить такі рубрики:

- ✓ Історичні, філософські, правові й кадрові проблеми фізичної культури та спорту.
- ✓ Технології навчання фізичної культури.
- ✓ Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення.
- ✓ Лікувальна фізична культура, спортивна медицина й фізична реабілітація.
- ✓ Олімпійський і професійний спорт.

Щоб мати можливість подавати рукописи в журнал та перевіряти їх поточний статус, потрібно зареєструватися на сайті (<http://sport.eenu.edu.ua>) або надіслати матеріали на e-mail: sport@eenu.edu.ua

Матеріал публікації повинен відповідати тематиці журналу.

Журнал приймає до розгляду наукові статті за умови, якщо робота:

- не була опублікована раніше в іншому журналі;
- не перебуває на розгляді в іншому журналі;
- усі співавтори погоджуються з публікацією статті.

Статті приймаються лише з оригінальним авторським текстом, запозичення дозволені в обсязі не більше ніж 10 % і повинні бути оформлені із зазначенням посилань на джерела.

Подаючи статтю в журнал, автор тим самим:

- висловлює згоду на розміщення повного її тексту в мережі «Інтернет»;
- погоджується з рекомендаціями Всесвітньої асоціації медичних редакторів і стандартів COPE відповідно до принципів етики наукових публікацій (https://publicationethics.org/files/International%20standards_authors_for%20website_11_Nov_2011.pdf).

Автори дають згоду на збір й обробку персональних даних із метою їх уключення в базу даних згідно із Законом України № 2297-VI «Про захист персональних даних» від 01.06.2010. Імена та електронні адреси, які вказуються користувачами сайту цього видання, використовуватимуться винятково для виконання внутрішніх технічних завдань; вони не поширюватимуться та не передаватимуться стороннім особам.

Мови рукопису – українська, англійська, польська.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РУКОПИСІВ

Стаття повинна супроводжуватись анотацією, ключовими словами й містити пристатейний список використаних джерел.

Файл рукопису повинен містити:

- ✓ індекс УДК статті (верхній лівий кут);
- ✓ назву статті (до 12 слів прописними літерами);
- ✓ прізвище, ім'я автора (-ів), афіліацію (науковий ступінь, учене звання, посада, місце роботи

або навчання, місто, країна);

- ✓ e-mail контактного автора;

✓ анотацію (230–250 слів), структуровану таким чином (із виділенням підзаголовків напівжирним шрифтом): актуальність теми дослідження, мета й методи або методологія дослідження, результати роботи та висновки; ключові слова (5–6 слів або стійких словосполучень, за якими надалі виконуватиметься пошук статті), що відображають специфіку теми, об'єкт і результати дослідження та жодне з яких не дублює слова з назви статті;

- ✓ текст статті;
- ✓ висловлення вдячності (за необхідності);
- ✓ джерела та літературу.

Метадані (анотації) подаються мовою оригіналу статті та англійською (якщо мова статті англійська, то метадані – англійською й українською).

Використання комп'ютерного перекладу не допускається.

Неприпустимим є застосування нерозшифрованих абревіатур і вперше введених термінів. Усі абревіатури повинні бути розшифровані під час першого вживання. Якщо абревіатур багато, то можна зробити список із розшифровкою кожної з них перед текстом статті.

Текст статті повинен відповідати формату IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion), тобто потрібно виділити такі розділи, як вступ; мета дослідження; матеріал і методи дослідження; результати дослідження; висновки.

Вступ (*постановка наукової проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями, аналіз досліджень, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми й на які спирається автор; виокремлення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, які розкриває означена стаття*).

Мета дослідження (*метою повинно бути розв'язання проблеми або отримання знань щодо неї. Мета дослідження орієнтує на його кінцевий результат, завдання формулюють питання, на які потрібно отримати відповідь для реалізації мети дослідження. Для формулювання мети бажано використовувати слова **встановити, виявити, розробити, довести** та ін.*).

Матеріал і методи дослідження. Цей розділ повинен бути коротким, але достатнім, щоб дати змогу іншим науковцям повторити дослідження, та містити три підрозділи (*можна додати інші підрозділи, якщо є така потреба*):

(1) Учасники

Указати кількість учасників, вік, спортивну кваліфікацію досліджуваних. Відзначити, що від усіх учасників отримано інформовану згоду на участь у цьому експерименті.

(2) Організація дослідження

Ця частина повинна бути короткою, точною й логічною (*коротка інформація про кожен крок виконання досліджень, тривалість і послідовність проведення експерименту*). Указати використувані прилади, обладнання, тести.

(3) Статистичний аналіз

У підзаголовку «Статистичний аналіз» автори повинні пояснити, які статистичні методи використано під час аналізу представлених даних у розділі «Результати дослідження», та обґрунтувати їх застосування. Статистичні методи повинні бути описані детально, щоб забезпечити перевірку представлених результатів. Статистичні значення мають бути показані разом із даними в тексті, а також у таблицях і малюнках. У кінці статистичного аналізу автори повинні вказувати на рівень значущості та використані статистичні програми.

Звертаємо увагу авторів, що просте перерахування використаних методів дослідження редакцією не приймається.

Протокол збору даних, процедури, досліджувані параметри, методи вимірювань й апаратура повинні бути описані досить докладно, щоб дати змогу іншим ученим відтворити результати. Мають бути представлені посилання на використовувані методи. Маловідомі та істотно модифіковані методи повинні бути описані докладно, назви використаних пристроїв – супроводжуватись інформацією про виробника (*назва, місто й країна*), зазначеного в дужках.

Надання інформації про учасників експериментів (пацієнтів) вимагає наявності їхньої офіційної згоди. Дослідження пацієнтів і добровольців вимагають усвідомленої згоди, документованої в тексті рукопису. За участі дітей в експериментах потрібно мати отриману письмову згоду їхніх батьків, про що зазначаємо в цьому розділі. У звітах щодо експериментів на людях потрібно зазначити, чи проводилася процедура відповідно до етичних стандартів відповідального комітету з прав (*експериментів або інституційного регіонального*) чи Гельсинської декларації 2008 р.

Редакція залишає за собою право затребувати будь-які вихідні дані від авторів на будь-якій стадії в процесі розгляду або публікації, у тому числі після публікації. Відмова надання запитованої інформації може призвести до затримки публікації або скасування прийому праці.

Результати дослідження. Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів (*результати досліджень з обов'язковою статистичною обробкою даних потрібно подавати у вигляді таблиць, графіків, діаграм. Дані, які відображаються в таблицях, мають бути суттєвими, повними, достовірними. Заголовок таблиці, назва графіка або діаграми повинні відповідати їхньому змісту. Переказувати словами дані таблиць і графіків неприпустимо. Результати дослідження мають бути обов'язково проаналізовані. Доцільно провести паралелі з даними, отриманими іншими вітчизняними й закордонними вченими*).

Дискусія. Цей розділ повинен містити інтерпретацію результатів дослідження, а також результати, розглянуті в контексті підсумків в інших дослідженнях науковців, котрі займаються вивченням цієї проблеми. Потрібно включити в дискусію питання, що впливають із висновків, а також зазначити,

яким чином дослідження інших авторів підтверджують правомірність дослідження. Треба виокремити новизну отриманих результатів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У цій частині подається коротке формулювання результатів дослідження, осмислення та узагальнення теми, а також перспективи для майбутніх досліджень. (*Висновки повинні бути лаконічними, конкретними, обґрунтованими, відповідати меті дослідження та впливати з основного змісту роботи*).

Після тексту статті повинен міститися пристатейний список використаних джерел.

Усі джерела зі списку літератури повинні бути процитовані в тексті статті, в іншому випадку відповідний елемент потрібно вилучити. Якщо стаття, на яку є посилання, має цифровий ідентифікатор doi (<http://www.doi.org/index.html>), його обов'язково потрібно вказувати.

Список літератури повинен містити достатню кількість сучасних (за останні п'ять років) джерел за проблемою дослідження.

До списку потрібно включати наукові статті українських і зарубіжних авторів.

Допускається посилання на власні роботи авторів статті (самоциткування), але не більше ніж 25 % від загальної кількості джерел.

Якщо текст статті українською мовою, то **список літератури повинен складатися з двох частин: «Джерела та література» і «References».**

Перелік посилань **«Джерела та література»** – це бібліографічний опис джерел, використаних під час підготовки статті, виконаний мовою оригіналу та оформлений відповідно до ДСТУ 8302:2015: Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (<http://lib.pu.if.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>).

При цьому, якщо в переліку використано джерела іноземною мовою, їх не потрібно перекладати українською.

«References» – це дубльований перелік посилань **«Джерела та література»**, оформлений за стандартом APA (<http://www.apastyle.org/>). англійською мовою та/або із застосуванням транслітерації.

Назви кирилических джерел транслітеруються, далі у квадратних дужках розміщується переклад.

Онлайн-конвертер: <http://translit.kh.ua/#passport> (Паспортний КМУ 2010).

Для створення бібліографічних записів посилань для переліку **«References»** скористайтеся ресурсом:

Міжнародні правила цитування та посилання в наукових роботах: метод. рек. / автори-укладачі: О. Боженко, Ю. Корян, М. Федорець; редкол.: В. С. Пашкова, О. В. Воскобойнікова-Гузєва, Я. Є. Сошинська, О. М. Бруй; Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; Українська бібліотечна асоціація. Київ: УБА, 2016. Електрон. вид. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). 117 с. ISBN 978-966-97569-2-3.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1. Обсяг основного тексту статті – 8–15 сторінок.

2. Текстові матеріали повинні бути підготовлені в редакторі MS Word (*.doc).

3. Параметри сторінки:

формат – А4, поля – зліва – 3 см, справа – 1 см, зверху й знизу – 2 см, без колонтитулів та нумерації сторінок.

4. Шрифт основного тексту – Times New Roman, розмір символа (кегель) – 14, звичайний, рядки без переносів.

5. Параметри абзацу:

– вирівнювання – за шириною;

– міжрядковий інтервал – 1,5;

– відступ першого рядка – 1 см;

– інтервал між абзацами – 0 мм.

6. Таблиці й малюнки.

Кількість табличного матеріалу та ілюстрацій повинна бути доречною. Цифровий матеріал подається в таблиці, що має порядковий номер, вирівнювання по правому краю (наприклад: *Таблиця 1*) і назву (друкується над таблицею посередині жирним шрифтом, наприклад: **Розподіл студентів за рівнем фізичної активності**). Текст таблиці подається шрифтом Times New Roman, кегль 12, інтервал 1. Формат таблиць – лише книжковий.

Рисунок повинен бути єдиним графічним об'єктом (тобто згрупованим). Для рисунків, виконаних у програмі Excel, потрібно додатково до статті відправити файл Excel (97-2003).

Ілюстрації також потрібно нумерувати; вони повинні мати назви, які вказуються поза згрупованим графічним об'єктом (наприклад: **Рис. 1.** *Динаміка фізичної працездатності*). Ілюстративний матеріал обов'язково повинен бути контрастним чорно-білим, спосіб заливки в діаграмах – штриховий).

Формули (зі стандартною нумерацією) виконуються в редакторі Microsoft Equation. Підписи рисунків та формул мають бути доступні для редагування. Усі графічні об'єкти не повинні бути сканованими.

Вимоги до статей, останні випуски журналу, архів номерів, різна інформація – на сайті видання: <http://sport.eenu.edu.ua>.

Якщо стаття не відповідає вищезазначеним вимогам або її науковий рівень недостатній, то редакційна рада не приймає працю для публікації.

Стосовно інших питань за консультацією просимо звертатися до відповідального секретаря Індики Світлани Ярославни (сл. тел. 0332-24-21-78; моб. тел. (066)-48-30-600).

Для своєчасної інформації просимо Вас надсилати авторську довідку (див. нижче).

АВТОРСЬКА ДОВІДКА

Назва статті _____

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь та вчене звання, посада автора (-ів)
(українською та англійською мовами) _____

ORCID (цифровий ідентифікатор автора, що відрізняє Вас від будь-якого іншого дослідника, підтримує зв'язок між Вами й Вашою професійною діяльністю. Отримати свій унікальний ідентифікатор ORCID можна зареєструвавшись <http://about.orcid.org>, <https://orcid.org/register>) _____

Місце роботи, навчання, поштова адреса, індекс, службовий телефон (установи чи організації) (українською та англійською мовами) _____

Поштова адреса Нової пошти, № відділення, на яке редколегія надсилає друкований примірник збірника _____

Телефон _____ . E-mail _____

ЗМІСТ

Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

<i>Інна Асаулюк, Дмитро Дем'яшин</i> Соціально-педагогічна структура особистості та характеристика постави жінок другого періоду зрілого віку	3
<i>Олег Первачук, Артур Одеров, Вячеслав Гунченко, Віктор Пономарьов, Олег Небожук, Андрій Мельніков, Віктор Лаїта, Володимир Андрейчук, Ігор Романів</i> Взаємозв'язок військово-професійної підготовки та фізичної підготовленості військовослужбовців	10
<i>Вадим Коваль, Андрій Чернозуб, Юлія Сніжко, Інна Тхорева, Ірина Гусєва, Олександр Дерлюк</i> Моделювання кодових комбінацій із силової підготовки різних вікових груп з урахування фізіологічних процесів адаптації в умовах силового фітнесу	18
<i>Валентина Романюк, Алла Альошина</i> Ефективність упровадження програми корекційно-профілактичних заходів для офісних працівників із різним станом біомеханіки опорно-рухового апарату	25
<i>Наталія Сороколін, Тамара Драч</i> Повітряна акробатика та пілонний спорт як засоби розвитку гнучкості й силової витривалості	33
<i>Андрій Чернозуб, Алла Альошина, Олександр Завізіон</i> Сучасні проблеми силової підготовки військовослужбовців підрозділів спеціального призначення	40
<i>Russell Pate, Marsha Dowda, Ruth Saunders</i> Commentary on Promotion of Physical Activity in Children and Youth	47
<i>Sten O. Stray-Gundersen, Alexa J. Chandler, Tamara Meuwissen, Gianna F. Mastrofini, Blaine S. Lints, Shawn M. Arent, Thomas C. Swensen</i> Abdominal Fatigue Impairs Anaerobic, but not Aerobic, Cycling Performance in Untrained Adults	53

Олімпійський та професійний спорт

<i>Андрій Казмірук</i> Популяризація лижного двоборства впровадженням нових дисциплін у програму змагань різних рангів	60
<i>Андрій Савенко, Іван Штефюк, Андрій Чернозуб, Алла Альошина, Микола Ніга, Володимир Потоп</i> Особливості кореляційного зв'язку між зовнішнім стресовим подразником та адаптаційними змінами в організмі спортсменів Mixed Martial Arts	68
<i>Станіслав Федоров, Ольга Андрійчук, Світлана Індіка, Іван Глухов, Едуард Сивохоп, Василь Шароді</i> Вплив різних за структурою моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу на показники біоімпедансометрії	76
<i>Toni M. Torres-McGehee, Nancy A. Uriegas, Carli Mendelow, Alexis Soucy</i> Eating Disorders in Female Athletes: a Review of Prevalence and Pathogenic Behaviors	84

Лікувальна фізична культура, спортивна медицина й фізична реабілітація

<i>Abigail Brunson, Marnie K. McLean, Jasmin Parker-Brown, Jamie Whitney, Abbi Lane</i> Favorable Lifestyle Behaviors as Reverse Risk Factors and Treatment for Postpartum Depression	95
---	----

<i>Scott Jamieson, Katherine DeVivo, Kailyn Horn, Jessica Moxley, Christine Pellegrini</i> Effects of Aerobic, Resistance, and Combined Exercise Programs on Arthritis Related Symptoms.....	104
--	-----

Рецензії, хроніки та персоналії

Інформація про VIII Міжнародну науково-практичну конференцію «ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»	109
Інформація для авторів	112

Наукове видання

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПОРТ І КУЛЬТУРА ЗДОРОВ'Я У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

№ 1 (65)

2024

Редактор і коректор: *Г. О. Дробот*
Верстка *І. С. Савицької*

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 19773-9573ПР від 15.03.2013 р.
Сайт журналу: <http://sport.vnu.edu.ua>

Засновник і видавець – Волинський національний університет імені Лесі Українки.

Формат 60×84¹/₈. Папір офсетний. Гарн. Таймс. Друк цифровий.

Обсяг 13,71 ум. друк. арк., 13,12 обл.-вид. арк. Зам. 64.

Виготовлювач – Вежа-Друк

(м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел. 0669362549).

Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.