

АДАПТАЦІЙНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ СТУДЕНТІВ ІЗ ГІПОКІНЕЗІЄЮ В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАНЯТЬ ІЗ СИЛОВОГО ФІТНЕСУ

Вадим Коваль¹, Алла Альошина², Олександр Тимочко³, Юлія Сніжко¹,
Інна Тхорева¹, Олександр Дерлюк¹, Ірина Гусєва¹, Карен Абрамов⁴

¹ ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука», Рівне, Україна, vadim.jr.koval@gmail.com

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

³ ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна, oleksandr.tymochko@uzhnu.edu.ua

⁴ Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна, rfhty999@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-03-31-38>

Анотації

Актуальність. Незважаючи на щоденно зростаючу різноманітну кількість фітнес-програм, оздоровчих рекреаційних комплексів, інноваційних відновлювальних систем із використання широкого спектра фізичних та ергогенних засобів, спрямованих на відновлення адаптаційних резервів студентів із гіпокінезією – ефективних шляхів розв'язання цієї проблеми поки не існує. **Мета.** Визначити ефективність впливу різних за змістом, параметрами навантажень і режимами енергозабезпечення моделей силового фітнесу на процеси реадaptaції студентів із гіпокінезією. **Методи.** У дослідженнях брали участь 50 студентів (юнаки) з гіпокінезією (дві групи по 25 осіб). Студенти першої групи використовували розроблену нами модель занять із силового фітнесу № 1 (поєднання комплексу силових вправ на тренажерах із режимом навантажень середньої інтенсивності в умовах анаеробного гліколізу). Учасники другої групи використовували модель занять № 2 (використання вправ із власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки виконання в комбінованому режимі енергозабезпечення (анаеробний та аеробний гліколіз). Застосовували методи контрольного тестування розвитку силових можливостей (4 ПМ) й антропометрію. **Результати.** Установлено, що найбільш виражене підвищення силових можливостей (4 ПМ) у межах від +18,7 % до +26,9 % за чотири місяці досліджень спостерігали в першій групі обстежених студентів із гіпокінезією. У студентів другої дослідної групи також виявлено позитивну динаміку досліджуваних показників, але із суттєво меншою прогресією (від +8,8 % до +18,7 %). Досліджено, що контрольовані обвідні розміри тіла демонструють найбільш виражені позитивну динаміку (у межах від +3,9 % до +6,8 % за період досліджень) серед студентів першої групи. При цьому в представників другої групи, які в процесі занять використовували вправи з власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки виконання в комбінованому режимі енергозабезпечення (анаеробний та аеробний гліколіз), також виявлено позитивну динаміку до збільшення обвідних розмірів тіла, але із суттєво меншою прогресією (від +2,0 % до +3,9 % за весь період). **Висновки.** У процесі досліджень виявлено, що саме поєднання комплексу силових вправ на тренажерах із режимом навантажень середньої інтенсивності в умовах анаеробного гліколізу, що дає змогу безпечно використовувати параметри показника робочої маси снаряда в межах 62–65 % від 1 ПМ для людей із низьким рівнем адаптаційних резервів організму (гіпокінезією), найбільш ефективно впливає на розвиток їхніх силових можливостей, гіпертрофію працюючих м'язів та процеси реадaptaції.

Ключові слова: гіпокінезія, моделі занять, силовий фітнес, силові можливості, параметри навантажень, студенти.

Vadym Koval, Alla Alohyna, Oleksandr Tymochko, Yuliia Shizhko, Inna Tkhoreva, Oleksandr Derliuk, Iryna Husieva, Karen Abramov. Adaptive Changes in the Students' Body with Hypokinesia in the Process of Implementing Different Models of Strength Fitness. Topicality. Despite the growing number of fitness programs, health and recreation complexes, innovative recovery systems using a wide range of physical and ergogenic means aimed at restoring the adaptive reserves of students with hypokinesia, there are still no effective ways to solve this problem. **The Purpose of the Research.** Determine the effectiveness of strength fitness models that differ in content, load parameters, and energy supply modes on the readaptation processes of students with hypokinesia. **Methods.** 50 students (young men) with hypokinesia (2 groups of 25 people) took part in the research. Students of the 1st group used the strength fitness training model No. 1 developed by us (combination of a complex of strength exercises on simulators with a regime of medium intensity loads in conditions of anaerobic glycolysis). Participants of group 2 used training model No. 2 (using exercises with own body weight with a change in the kinematic characteristics of the performance technique in a combined mode of energy supply (anaerobic and aerobic glycolysis). The methods of control testing of the development of strength capabilities (4 PM) and anthropometry were used. **The Results.** It was

established that the most pronounced increase in strength capabilities (4 PM) ranging from +18,7 % to +26,9 % over 4 months of research was observed in the first group of examined students with hypokinesia. The students of the 2nd research group also showed positive dynamics of the studied indicators, but with a significantly smaller progression (from +8,8 % to +18,7 %). It was investigated that the controlled circumference dimensions of the body show the most pronounced positive dynamics (in the range from +3,9 % to +6,8 % during the research period) among students of the 1st group. At the same time, the representatives of the 2nd group, who during the classes used exercises with their own body weight with a change in the kinematic characteristics of the performance technique in the combined mode of energy supply (anaerobic and aerobic glycolysis), also revealed a positive trend towards an increase in the circumference of the body, but with a significantly smaller progression (from +2,0 % to +3,9 % for the entire period). **Conclusions.** In the process of research, it was found that it is the combination of a complex of strength exercises on simulators with a regime of medium-intensity loads in conditions of anaerobic glycolysis that allows you to safely use the parameters of the projectile working mass index within 62–65 % of 1 PM for people with a low level of adaptation reserves of the body (hypokinesia), most effectively affects the development of their strength capabilities, hypertrophy of working muscles and readaptation processes.

Key words: hypokinesia, training models, strength fitness, strength capabilities, load parameters, students.

Вступ. Із кожним роком проблема, пов'язана зі зростання темпів зниження рівня рухової активності в життєдіяльності сучасної людини, викликає занепокоєння не лише серед провідних науковців із медицини та біології, але є одним з актуальних питань серед фахівців із фізичного виховання, вирішення яких потребує поглибленого вивчення особливостей фізіологічних процесів реадптації для підвищення рівня резистентності організму до зовнішніх стресових подразників різного характеру, використовуючи широкий спектр засобів, методів і принципів, які є одночасно ефективними та безпечними в процесі фізичної підготовки [2; 6; 8; 14].

Незважаючи на зростаючу щодня різноманітну кількість фітнес-програм, оздоровчих рекреаційних комплексів, інноваційних відновлювальних систем із використання широкого спектра фізичних й ергогенних засобів [5; 7; 13; 18], спрямованих на відновлення функціональних можливостей людей із низьким рівнем резистентності організму до фізичних навантажень унаслідок недостатньої рухової активності – ефективних способів розв'язання цієї проблеми поки що не існує. Насамперед реалізація цієї проблеми пов'язана з відсутністю єдиного науково обґрунтованого комплексу інформативних фізіологічних, біохімічних, морфофункціональних маркерів оцінки адаптаційних резервів та особливостей прояву компенсаторних реакцій організму людей із гіпокінезією на різноманітні параметри стресового фізичного подразника [6; 20; 23].

Розглядаючи гіпокінезію як стан організму з низьким рівнем резистентності до стресового подразника в процесі дезадаптації внаслідок недостатньої фізичної активності або її відсутності [8; 18], одночасно постає питання щодо шляхів реалізації цієї проблеми серед студентської молоді, ураховуючи той факт, що в більшості вищих навчальних закладах України заняття з фізичного виховання відсутні в навчальних планах або проводяться у вигляді секцій. Відповідно, із кожним роком кількість студентів із гіпокінезією зростає, що впливає не лише на їх працездатність і спроможність протидіяти за рахунок адаптаційних резервів організму відповідним стресовим умовам, але й негативно впливає на обороноздатність нашої держави.

Мета дослідження – визначити ефективність впливу різних за змістом, параметрами навантажень і режимами енергозабезпечення моделей силового фітнесу на процеси реадптації студентів із гіпокінезією.

Методи. У дослідженнях брали участь 50 студентів (юнаки) з гіпокінезією віком $18 \pm 0,3$ років. У процесі дослідження учасників розділено на дві групи. Представники першої групи склались із 25 студентів із гіпокінезією Ужгородського національного університету (м. Ужгород). До другої групи ввійшло 25 юнаків із гіпокінезією, які навчаються в Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука (м. Рівне). Після пояснення ризиків і переваг дослідження учасники підписали форму інформованої згоди, підготовлену відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації.

Для визначення особливостей зміни морфофункціональних можливостей організму обстежених студентів із гіпокінезією в процесі реадптації, використовуючи експериментальні моделі занять із силового фітнесу, застосовували такі методи: контрольне тестування розвитку силових можливостей (4 ПМ), антропометрія. Контрольні тестування та вимірювання відбувалися на початку дослідження та через кожних 30 діб протягом чотирьох місяців.

Контрольне тестування розвитку силових можливостей (4 ПМ). Визначення вихідних даних та оцінка динаміки розвитку силових можливостей відповідних м'язових груп під час

виконання певних контрольних вправ на тренажерах і блоках: жим лежачи від грудної клітки в тренажері, жим сидячи перед собою в тренажері, тяга за голову на блоці; розгинання рук, стоячи на блоці; розгинання ніг, сидячи на блоці. Усі вправи виконувалися згідно із загальною технікою в силовому фітнесі [7; 8]. Ураховуючи функціональний стан студентів із гіпокінезією, адаптаційні резерви їхнього організму та низький рівень підготовки, під час контрольного тестування визначали не максимальний рівень розвитку силових можливостей (1 ПМ), а вагу обтяження, із якою учасник дослідження спроможний виконати чотири повторення до повного м'язового стомлення, не змінюючи техніку виконання (4 ПМ).

Морфометричний метод (антропометрія). У процесі практичної реалізації цього емпіричного методу відбувався контроль за динамікою обвідних розмірів тіла (грудної клітки, плеча й стегна) у студентів із гіпокінезією протягом чотирьох місяців використання запропонованих моделей занять із силового фітнесу. Вимірювання досліджуваних обвідних розмірів тіла проводилися згідно з вимогами загальноприйнятої методики [12; 19].

Організація дослідження. На першому етапі розроблено дві моделі занять із силового фітнесу для реадaptaції нервово-м'язової системи студентів із гіпокінезією, використовуючи різний комплекс вправ (із власною масою тіла або на тренажерах та блоках) у змішаному (анаеробному й аеробному) чи анаеробно-гліколітичному режимах енергозабезпечення. Представники першої групи використовували протягом чотирьох місяців реадaptaції першу модель занять із силового фітнесу. Студенти з гіпокінезією другої групи застосовували другу модель занять. На другому етапі визначали особливості зміни досліджуваних морфофункціональних показників у представників обстежених груп протягом усіх етапів контролю.

Статистичні методи дослідження. Статистична обробка отриманих результатів відбувалась із застосуванням пакету програм IBM *SPSS*Statistics 26 (США). Програму G-Power 3.1.96 (Німеччина) використовували з метою визначення найменшого розміру вибірки. Ураховуючи невелику кількість учасників у кожній з обстежених груп, ми застосовували непараметричні методи (медіану (Me) та міжквартильний діапазон (IQR)). Використовували непараметричний критерій Манна-Уїтні для порівняння вихідних параметрів між двома групами обстежених. Двохфакторний ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана застосовували для порівняння різниці в динаміці показників W-Кендалла (коефіцієнт конкордації Кендала) для визначення рівня ефекту.

Результати дослідження. На рис. 1 представлено розроблену нами модель занять із силового фітнесу (№ 1), основу на використанні вправ на тренажерах і блоках в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення для реадaptaції нервово-м'язової системи студентів із гіпокінезією.

Особливістю цієї моделі є поєднання комплексу силових вправ на тренажерах із режимом навантажень середньої інтенсивності в умовах анаеробного гліколізу, що дасть змогу безпечно, особливо для людей із низьким рівнем адаптаційних резервів організму (гіпокінезією), ефективно застосовувати параметри показника робочої маси снаряда в межах 62–65 % від 1 ПМ. Водночас у цій моделі представлено можливі наслідки (очікуваний результат) практичної реалізації такого співвідношення компонентів. Переважно це стосується можливого підвищення резервів м'язового глікогену внаслідок гіпертрофії саме швидкоскорочувальних м'язових волокон типу Б та збільшення показника їх активності (внутрішньом'язова координація).

На рис. 2 представлено розроблену нами модель занять із силового фітнесу (№ 2), основу на використанні вправ із власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки виконання в комбінованому режимі енергозабезпечення (анаеробний та аеробний гліколіз) для реадaptaції нервово-м'язової системи студентів із гіпокінезією.

Однією з основних характеристик моделі № 2 є поєднання комплексу вправ із власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки виконання з режимом навантажень низької інтенсивності та великого, а в деяких моментах – середнього обсягу роботи в умовах анаеробного й аеробного гліколізу. Відповідна комбінація основних компонентів цієї моделі позитивно вплине на процеси економізації енергетичних систем у режимах анаеробного та аеробного гліколізу, дасть змогу підвищити рівень міжм'язової координації за рахунок активації під час навантажень значної кількості задіяних м'язів-синергістів і стабілізаторів.

У табл. 1 представлено результати зміни силових можливостей (4 ПМ) студентів із гіпокінезією в умовах використання протягом чотирьох місяців досліджень різних моделей занять із силового фітнесу.

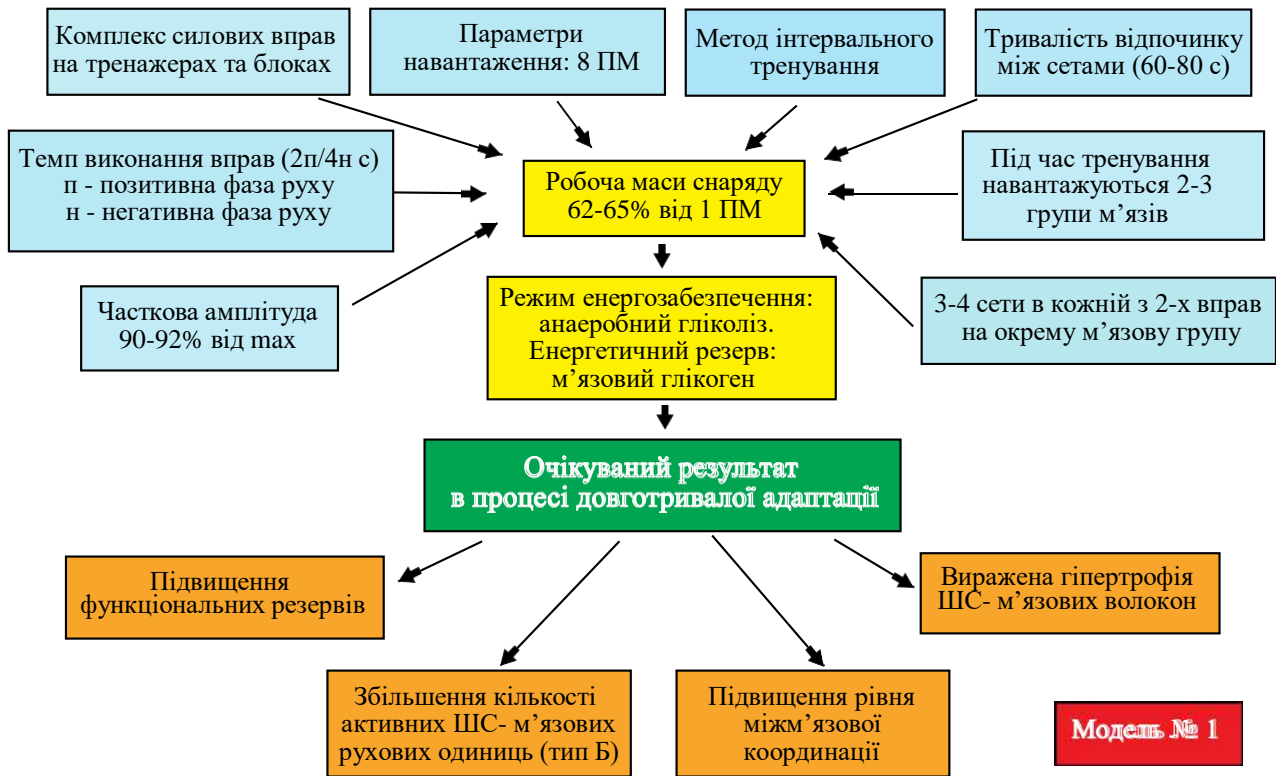


Рис. 1. Зміст моделі занять із силового фітнесу № 1 для реадaptaції нервово-м'язової системи студентів із гіпокінезією, використовуючи вправи на тренажерах в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення

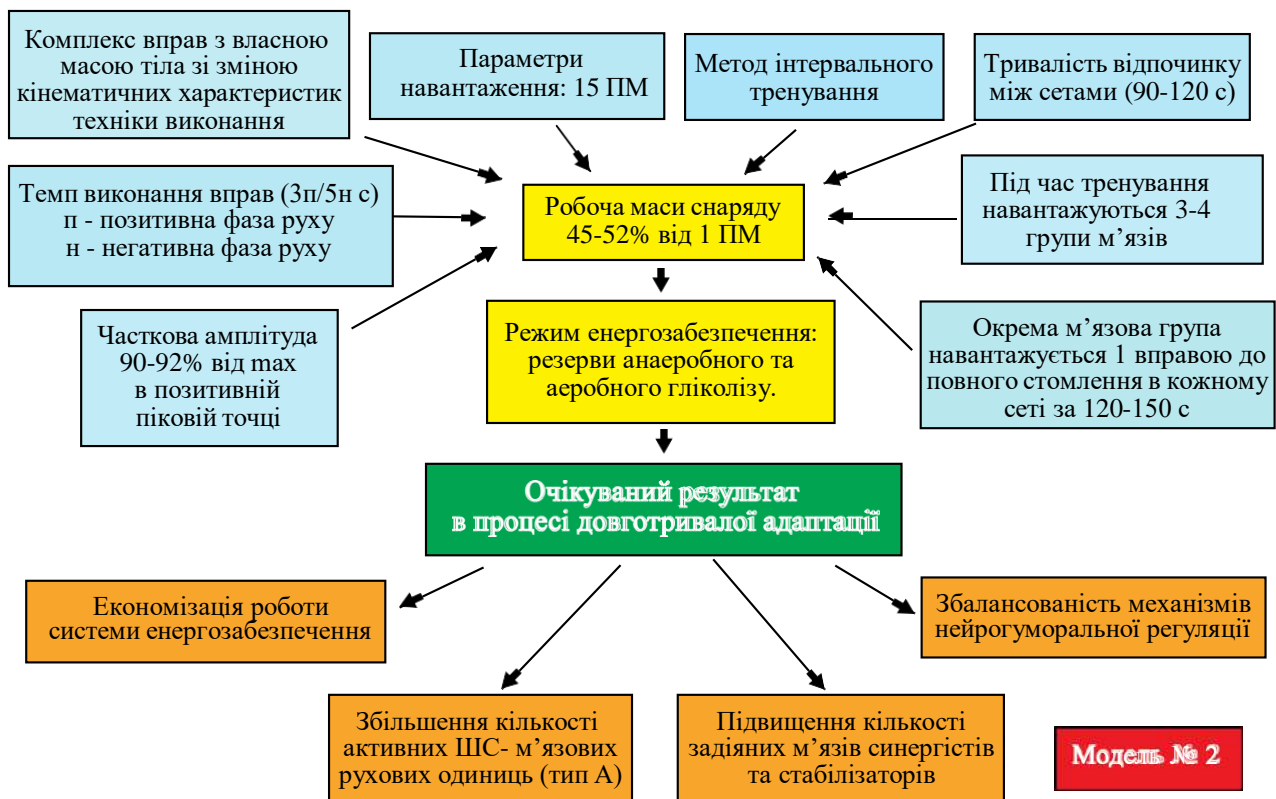


Рис. 2. Зміст моделі занять із силового фітнесу № 2 для реадaptaції нервово-м'язової системи студентів із гіпокінезією, використовуючи вправи з власною масою тіла в змішаному (анаеробному та аеробному) режимах енергозабезпечення

Аналіз результатів, отриманих до початку використання учасниками запропонованих моделей занять із силового фітнесу, свідчить про те, що вихідні параметри розвитку силових можливостей, на основі оцінки за критерієм Манна-Уїтні, не відрізняються серед представників першої й другої груп.

Установлено, що найбільш виражене підвищення досліджуваних показників (у межах від +18,7 % до +26,9 % за чотири місяці тренувань), які демонструють розвиток силових можливостей (4 ПМ) у процесі проведеного контрольного тестування, спостерігаємо в першій групі студентів із гіпокінезією в умовах використання експериментальної моделі занять № 1 із силового фітнесу. При цьому в представників другої групи, які протягом усього періоду досліджень у процесі занять застосовували моделі занять № 2 із силового фітнесу, контрольовані показники розвитку силових можливостей, також демонструють позитивну динаміку до підвищення, але із суттєво меншою прогресією (від +8,8 % до +18,7 % за чотири місяці занять).

У табл. 2 представлено результати досліджуваних морфометричних показників тіла в студентів із гіпокінезією в умовах використання протягом чотирьох місяців експериментальних моделей занять із силового фітнесу.

Виявлені на початку дослідження результати свідчать про те, що в студентів із гіпокінезією, які були нами відібрані для проведення цього педагогічного експерименту, наявні ідентичні параметри розвитку обвідних розмірів тіла. Ці результати були підтвердженні використанням критерію Манна-Уїтні.

Таблиця 1

Результати зміни силових можливостей (4 ПМ) студентів із гіпокінезією в умовах використання протягом чотирьох місяців досліджень різних моделей занять із силового фітнесу (медіана, IQR), n=50

Контрольна вправа	Група	Етапи контрольних вимірювань					χ^2 , p df=4
		вихідні дані	після 1 міс.	після 2 міс.	після 3 міс.	після 4 міс.	
Жим лежачи від грудної клітки в тренажері, кг	1	26,00 (1,12) U=0,98 p=0,14	28,50 (1,43) 9,6% ^{1*}	30,50 (1,85) 7,0% ^{1*}	32,00 (2,15) 4,9% ^{1*}	33,00 (2,27) 3,1% ^{1*} 26,9% ^{2*}	$\chi^2=47,59^*$ W=0,96*
	2	25,00 (1,32) U=0,98 p=0,14	26,00 (1,25) 4,0% ^{1*}	27,00 (1,62) 3,8% ^{1*}	28,00 (2,02) 3,7% ^{1*}	28,50 (1,83) 1,8% ^{1*} 14,0% ^{2*}	$\chi^2=45,82^*$ W=0,84*
Жим сидячи перед собою в тренажері, кг	1	16,00 (0,62) U=120 p=0,83	17,50 (0,95) 9,3% ^{1*}	18,00 (0,79) 2,8% ^{1*}	18,50 (1,15) 2,8% ^{1*}	19,00 (1,02) 2,7% ^{1*} 18,7% ^{2*}	$\chi^2=48,91^*$ W=0,98*
	2	17,00 (0,75) U=120 p=0,83	17,50 (0,63) 2,9% ^{1*}	18,00 (0,81) 2,8% ^{1*}	18,5 (0,72) 2,7% ^{1*}	18,50 (0,89) 0,0% ¹ 8,8% ^{2*}	$\chi^2=45,74^*$ W=0,83*
Тяга за голову на блоці, кг	1	32,00 (2,05) U=96 p=0,19	35,00 (1,97) 9,4% ^{1*}	37,00 (2,22) 5,7% ^{1*}	38,50 (2,32) 4,0% ^{1*}	39,50 (1,97) 2,6% ^{1*} 23,4% ^{2*}	$\chi^2=49,63^*$ W=0,98*
	2	33,00 (1,82) U=96 p=0,19	34,50 (1,71) 4,5% ^{1*}	36,00 (2,11) 4,3% ^{1*}	36,50 (2,62) 1,4% ^{1*}	37,00 (2,23) 1,4% ^{1*} 12,1% ^{2*}	$\chi^2=46,33^*$ W=0,87*
Розгинання рук стоячи на блоці, кг	1	14,00 (0,55) U=110 p=0,59	16,00 (0,47) 14,3% ^{1*}	17,00 (0,61) 6,2% ^{1*}	17,50 (0,42) 2,9% ^{1*}	17,50 (0,67) 0,0% ¹ 25,0% ^{2*}	$\chi^2=56,13^*$ W=0,99*
	2	15,00 (0,77) U=110 p=0,59	15,50 (0,58) 3,3% ^{1*}	16,00 (0,81) 3,2% ^{1*}	16,50 (1,21) 3,1% ^{1*}	17,00 (1,01) 3,0% ^{1*} 13,3% ^{2*}	$\chi^2=47,28^*$ W=0,91*
Розгинання ніг сидячи на блоці, кг	1	34,00 (2,45) U=89 p=0,13	38,00 (2,32) 11,7% ^{1*}	41,00 (2,12) 7,9% ^{1*}	42,50 (2,62) 3,6% ^{1*}	43,00 (2,58) 1,2% ¹ 26,4% ^{2*}	$\chi^2=58,31^*$ W=0,99*
	2	32,00 (2,73) U=89 p=0,13	34,00 (2,15) 6,2% ^{1*}	36,00 (2,55) 5,9% ^{1*}	37,50 (2,71) 4,1% ^{1*}	38,00 (2,33) 1,3% ^{1*} 18,7% ^{2*}	$\chi^2=46,30^*$ W=0,88*

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

Результати зміни морфометричних параметри тіла студентів із гіпокінезією в умовах використання протягом чотирьох місяців досліджень різних моделей занять із силового фітнесу (медіана, IQR), n=50

Морфометричні параметри	Група	Етапи контрольних вимірювань					χ^2 , p df=4
		вихідні дані	після 1 міс.	після 2 міс.	після 3 міс.	після 4 міс.	
Обвідні розміри грудної клітки, см	1	86,36 (1,46) U=99 p=0,43	87,86 (1,23) 1,7% ^{1*}	88,65 (1,65) 0,9% ¹	89,60 (1,75) 1,1% ¹	89,72 (1,29) 0,1% ¹ 3,9% ^{2*}	$\chi^2=47,76^*$ W=0,96*
	2	87,91 (1,32) U=99 p=0,43	88,57 (1,19) 0,7% ¹	89,35 (1,33) 0,9% ¹	89,68 (1,62) 0,4% ¹	89,85 (1,43) 0,2% ¹ 2,0% ^{2*}	$\chi^2=45,89^*$ W=0,85*
Обвідні розміри плеча, см	1	27,80 (0,62) U=92 p=0,17	28,92 (0,95) 4,0% ^{1*}	29,30 (0,79) 1,3% ^{1*}	29,69 (1,15) 1,3% ^{1*}	29,69 (0,72) 0,0% ¹ 6,8% ^{2*}	$\chi^2=48,00^*$ W=0,99*
	2	28,11 (0,75) U=92 p=0,17	28,50 (0,63) 1,4% ^{1*}	28,95 (0,81) 1,6% ^{1*}	29,14 (0,72) 0,6% ¹	29,20 (0,82) 0,2% ¹ 3,9% ^{2*}	$\chi^2=47,75^*$ W=0,96*
Обвідні розміри стегна, см	1	38,86 (0,54) U=94 p=0,25	39,79 (0,73) 2,4% ^{1*}	40,34 (1,01) 1,4% ^{1*}	40,60 (0,82) 0,7% ¹	40,72 (0,79) 0,3% ¹ 4,8% ^{2*}	$\chi^2=47,93^*$ W=0,98*
	2	39,26 (0,82) U=94 p=0,25	39,74 (1,05) 1,2% ^{1*}	39,99 (1,41) 0,6% ¹	40,12 (0,92) 0,3% ¹	40,12 (1,03) 0,0% ¹ 2,2% ^{2*}	$\chi^2=46,33^*$ W=0,87*

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

На основі аналізу результатів, отриманих протягом чотирьох місяців використання представниками кожної з груп запропонованих їм експериментальних моделей занять із силового фітнесу, виявлено досить цікаву особливість динаміки досліджуваних морфометричних показників тіла. Установлено, що саме в студентів першої групи, які застосовували в процесі занять силові вправи на тренажерах із параметрами робочої маси снаряда в межах 62–65 % від 1 ПМ та анаеробно-гліколітичний режим енергозабезпечення, контрольовані обвідні розміри тіла демонструють найбільш виражену позитивну динаміку (у межах +3,9 % і +6,8 % за період досліджень). При цьому в представників другої групи, які в процесі занять використовували вправи з власною масою тіла зі зміною кінематичних характеристик техніки виконання в комбінованому режимі енергозабезпечення (анаеробний та аеробний гліколіз), також виявлено позитивну динаміку до збільшення обвідних розмірів, але із суттєво меншою прогресією (від +2,0 % до +3,9 % за весь період).

Дискусія. Наведені в цій роботі результати розкривають один із фундаментальних напрямів наукових досліджень щодо розв'язання однієї з найбільш суперечливих проблем, пов'язаної з пошуком ефективних шляхів реадaptaції нервово-м'язової системи організму людей із гіпокінезією, використовуючи фізичні навантаження різного обсягу й інтенсивності на тлі анаеробних та аеробних режимів енергозабезпечення [1; 6; 15]. Визначення оптимальних параметрів навантажень, які в поєднанні з тим чи іншим комплексом фізичних вправ, активізують відповідні процеси реалізації короточасної й у подальшому вираженої довготривалої адаптації організму до фізичного стресового подразника, є одним із найбільш ефективних та одночасно безпечних механізмів у процесі розробки моделей занять із фізичного виховання для студентської молоді з проблемами гіпокінезії [8; 16; 20].

Розроблені нами експериментальні моделі занять із фізичної й функціональної підготовки студентів із гіпокінезії, використовуючи як основні структурні компоненти сучасні та водночас ефективні комбінації поєднання засобів, методів, режимів навантажень із системами енергозабезпечення м'язової діяльності, розкривають основні положення цілої плеяди фундаментальних робіт науковців [3; 7; 17] щодо вивчення адаптаційно-компенсаторних реакцій в умовах навантажень різного обсягу та інтенсивності, спрямованих на підвищення адаптаційних резервів організму людей різних вікових груп і рівня резистентності до зовнішнього стресового подразника. Одним зі спірних питань та водночас найбільш небезпечних у процесі моделювання занять із фізичного виховання для

студентів із гіпокінезією, є визначення чітких меж між параметрами основних компонентів у процесі розробки режимів навантажень та їх відповідності енергетичним резервам їхнього організму, особливо в умовах відсутності можливості використовувати фізіологічні та біохімічні маркери оцінки прояву компенсаторних реакцій на подразник [5; 14; 20].

Виявлені нами в процесі дослідження результати свідчать про відсутність єдиного науково обґрунтованого підходу до підвищення адаптаційних резервів організму молодих людей із гіпокінезією за рахунок зростання рівня морфофункціональних можливостей, використовуючи широкий спектр взаємодії ключових структурних компонентів силового фітнесу. Запропонований нами механізм розробки моделей занять із силового фітнесу для людей із гіпокінезією є відображення основних принципів розробки оздоровчих програм із застосування різноманітних комплексів силових вправ (із власною масою тіла, із вільною вагою обтяження та на тренажерах), що дає змогу дослідникам індивідуально, урахувавши функціональний стан, рівень резистентності до навантажень, чітко розробити алгоритм дій, спрямований на реадaptaцію відповідних систем організму. Водночас низка науковців [2; 4; 21], вивчаючи особливості процесів адаптації людей із гіпокінезією до зовнішніх умов, негативно ставляться до навіть можливості практичної реалізації в процесі функціональної підготовки використання навантажень і комплексів вправ, подібних до силового фітнесу й інших видів рухової активності силової спрямованості.

Отже, отримані нами в процесі досліджень результати чітко демонструють, що ефективність реалізації в процесі реадaptaції нервово-м'язової системи студентів із гіпокінезії моделей занять із силового фітнесу, залежить від науково обґрунтованого поєднання відповідних комплексів засобів, режимів навантажень на тлі різних систем енергозабезпечення, що в перспективі дасть змогу розробити ефективні та найголовніше – безпечні шляхи розв'язання цієї наукової проблеми.

Висновки. Використання в процесі розробки моделей занять із фізичного виховання для студентів із гіпокінезією різноманітних за структурою комплексів вправ, режимів навантажень із силового фітнесу в поєднанні з анаеробними й аеробними системами енергозабезпечення м'язової діяльності ефективно впливає на процеси реадaptaції систем їхнього організму, особливо на динаміку морфофункціональних показників, що є ключовим ефектом результативності в цих умовах.

У процесі досліджень виявлено, що саме поєднання комплексу силових вправ на тренажерах із режимом навантажень середньої інтенсивності в умовах анаеробного гліколізу, що дає змогу безпечно використовувати параметри показника робочої маси снаряда в межах 62–65 % від 1 ПМ для людей із низьким рівнем адаптаційних резервів організму (гіпокінезією), найбільш ефективно впливає на розвиток їхніх силових можливостей, гіпертрофію працюючих м'язів та процеси реадaptaції.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується проведення досліджень щодо практичної реалізації експериментальних моделей занять із фізичного виховання для студентів із гіпокінезією, застосовуючи широкий спектр фізіологічних, біохімічних методів контролю за процесами реадaptaції та адаптації їхнього організму до стресового подразника.

References

1. Arena, R., Pronk, N., Woodard, C. (2024). Novel Approaches to Addressing the US Physical Inactivity and Obesity Pandemics: An Opportunity for Religious Organizations. *American Journal of Medicine*, 137(3), 240–248. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2023.11.020>.
2. Arigo, D., König, L. (2024). Examining reactivity to the measurement of physical activity and sedentary behavior among women in midlife with elevated risk for cardiovascular disease. *Psychology & Health*, 39(3), 319–335. <https://doi.org/10.1080/08870446.2022.2055024>.
3. Bentley, R., Vecchiarelli, E., Banks, L., Gonçalves, P., Thomas, S., Goodman, J. (2020). Heart rate variability and recovery following maximal exercise in endurance athletes and physically active individuals. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(10), 1138–1144. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0154>.
4. Bourdier, P., Simon, C., Bessesen, D., Blanc, S., Bergouignan, A. (2023). The role of physical activity in the regulation of body weight: The overlooked contribution of light physical activity and sedentary behaviors. *Obesity Reviews*, 24(2), e13528. <https://doi.org/10.1111/obr.13528>.
5. Casimiro-Andújar, A., Artés-Rodríguez, E., Díez-Fernández, D., Lirola, M. (2023). Effects of a Physical Exercise Programme through Service-Learning Methodology on Physical Activity, Physical Fitness and Perception of Physical Fitness and Health in University Students from Spain: A Preliminary Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3377. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043377>.
6. Chernozub, A., Manolachi, V., Potop, V., Khudiyi, O., Kozin, S., Bokatuieva, V., Kizilova, A., Stanescu, M., Timnea, O. (2023). Kinesiological models of the neuromuscular system readaptation in mature women after prolonged hypokinesia. *Health, Sport, Rehabilitation*, 9(1), 78–92. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.01.07>

7. 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/0.7752/jpes.2024.02038>
8. Chernozub, A., Tsos, A., Alosyna, A., Korobeynikov, G., Syvokhop, E., Koval, V., Tkhoreva, I., Shashenko, M., Potop, V. (2024). Enhancing the physical education system for students with hypokinesia using power fitness technology. *Journal of Physical Education and Sport*, 24 (6), 1417–1423. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.06160>
9. El-Ashker, S., & Al-Hariri, M. (2023). The effect of moderate-intensity exercises on physical fitness, adiposity, and cardiovascular risk factors in Saudi males university students. *Journal of Medicine and Life*, 16(5), 675–681. <https://doi.org/10.25122/jml-2023-0018>.
10. Fermino, R., & Guerra, P. (2023). Stand Up for Yourself: Tackling Sedentary Behavior through Exercise and Lifestyle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4673. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054673>.
11. Jaremków, A., Markiewicz-Górka, I., Hajdusianek, W., Czerwińska, K., Gać, P. (2023). The Relationship between Body Composition and Physical Activity Level in Students of Medical Faculties. *Journal of Clinical Medicine*, 13(1), 50. <https://doi.org/10.3390/jcm13010050>.
12. Kocjan, G., Avsec, A., Kavčič, T. (2024). Feeling too low to be active: Physical inactivity mediates the relationship between mental and physical health. *Social Science & Medicine*, 341, 116546. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.116546>.
13. Korobeynikov, G., Baić, M., Potop, V., Korobeinikova, L., Chernozub, A., Raab, M., Starčević, N., Korobeinikova, I., Romanchuk, S., Danko, T. (2022). Comparative analysis of psychophysiological states among Croatian and Ukrainian wrestling. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (8), 1832–1838.
14. Korobeinikova, L., Raab, M., Korobeynikov, G., Pryimakov, O., Kerimov, F., Chernozub, A., Korobeinikova, I., Goncharova, O. (2024). Comparative analysis of psychophysiological state among in physical active and sedentary persons. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(2), 382–389. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.02046>
15. Leite, C., Zovico, P., Rica, R., Barros, B., Machado, A., Evangelista, A., Leite, R., Barauna, V., Maia, A., Bocalini, D. (2023). Exercise-Induced Muscle Damage after a High-Intensity Interval Exercise Session: Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(22), 7082. <https://doi.org/10.3390/ijerph20227082>
16. Lu, Y., Wiltshire, H., Baker, J., Wang, Q., Ying, S. (2023). The effect of Tabata-style functional high-intensity interval training on cardiometabolic health and physical activity in female university students. *Frontiers in Physiology*, 14, 1095315. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1095315>.
17. 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.
18. Manolachi, V., Potop, V., Chernozub, A., Khudyi, O., Delipovici, I., Eshtayev, S., Mihailescu, L. (2022). Theoretical and applied perspectives of the kinesiology discipline in the field of physical education and sports science. *Physical Education of Students*, 26(6), 316–324.
19. 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>.
20. Potop, V., Mihailescu, L. E., Mahaila, I., Zawadka-Kunikowska, M., Jagiello, W., Chernozub, A., Baican, M. S., Timnea, O. C., Ene-Voiculescu, C., Ascinte, A. (2024) Applied biomechanics within the Kinesiology discipline in higher education. *Physical Education of Students*, 28(2), 106–19. <https://doi.org/10.15561/20755279.2024.0208>
21. Taylor, W. (2024). Guidelines to conduct research in computer-prompt software studies to decrease sedentary behaviors and increase physical activity in the workplace. *Work*, 77(1), 123–131. <https://doi.org/10.3233/WOR-220305>.
22. Vilardell-Dávila, A., Martínez-Andrade, G., Klünder-Klünder, M., Miranda-Lora, A., Mendoza, E., Flores-Huerta, S., Vargas-González, J., Duque, X., Vilchis-Gil, J. (2023). A Multi-Component Educational Intervention for Addressing Levels of Physical Activity and Sedentary Behaviors of Schoolchildren. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3003. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043003>
23. Wang, J., & Li, Q. (2023). Promoting Effects of the Exercise Behavioral Ecological Model on Physical Activity Behaviors of Students. *American Journal of Health Behavior*, 47(1), 109–115. <https://doi.org/10.5993/AJHB.47.1.12>.

Стаття надійшла до редакції 04.09.2024 р.