



Вплив дихальних вправ на підвищення резервів потужності дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років

Демчук Д. Ю.¹, Ляшуга І. Ю.², Ковальов О. В.², Чертов І. І.³

¹Харківська державна академія фізичної культури

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

³Національний університет «Одеська юридична академія»

Анотація

Мета. Виявити вплив дихальних вправ на підвищення резервів потужності дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років.

Матеріал і методи. В роботі застосовувались такі методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічні спостереження; педагогічний експеримент; медико-біологічні методи; методи математичної статистики. В експерименті прийняло участь 20 спортсменів 16-17 років, кваліфікації I розряд, КМС. Спортсменів було поділено на групи: експериментальна та контрольна, кожна по 10 борців. Для виявлення динаміки функціональних показників застосовувалось спірометрія (л), Проба Штанге (с), Проба Генчі (с), розраховувався Життєвий індекс (мл/кг). Також, визначені параметри щодо характеристики ВСР спортсменів-єдиноборців.

Результати. Після проведення досліджень в експериментальній групі було зафіксовано статистично достовірне покращення всіх показників функціонального стану дихальної системи. Зокрема, показник життєвої ємності легень (ЖЄЛ) зріс з 3,79 л до 4,59 л ($p < 0,01$), що свідчить про покращення еластичності грудної клітки, розвиток дихальної мускулатури та підвищення вентиляційної потужності легень. Зростання тривалості затримки дихання у пробі Штанге (з 58,7 с до 64,7 с) та Генчі (з 50,1 с до 54,9 с) ($p < 0,01$) засвідчило підвищення гіпоксичної витривалості та адаптаційних можливостей організму до кисневого дефіциту. Життєвий індекс (ЖІ) зріс з 58,9 мл/кг до 63,8 мл/кг, що вказує на ефективне співвідношення вентиляційного потенціалу легень до маси тіла. Аналіз варіабельності серцевого ритму після експерименту показав позитивну динаміку у спортсменів експериментальної групи: достовірно знизилися стрес-індекс Баєвського (з 183,52 до 73,89 ум. од.; $p < 0,001$) та індекс вегетативного балансу (з 329,79 до 136,63 ум. од.; $p < 0,001$), що свідчить про зменшення напруження регуляторних систем, гармонізацію взаємодії симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи та покращення загального адаптаційного стану серцево-судинної системи. Отже, спортсмени з підвищеного стану перейшли в оптимальний, що відповідає фізіологічній нормі та збалансованій регуляції.

Висновки. Встановлено, що застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців 16-17 років має позитивний вплив на показники варіабельності серцевого ритму, зокрема, зниженню стресового навантаження, зменшенню напруження регуляторних систем серця, покращення вегетативного балансу та адаптаційного стану серцево-судинної системи.

Ключові слова: греко-римська боротьба, варіабельність серцевого ритму, дихальні вправи, функціональний стан, показники.

Abstract

The effect of breathing exercises on increasing the power reserves of the respiratory system and heart rate variability in wrestlers aged 16-17

D. Demchuk, I. Liashuha, O. Kovalov, I. Chertov

Purpose. To determine the effect of breathing exercises on increasing the power reserves of the respiratory system and heart rate variability in wrestlers aged 16-17 years.

Material and methods. The following research methods were used in the study: theoretical analysis and generalization of data from scientific and methodological literature; pedagogical observations; pedagogical experiment; medical and biological methods; methods of mathematical statistics. Twenty athletes aged 16-17, with first-class qualifications and KMS, took part in the experiment. The athletes were divided into groups: experimental and control, each with 10 wrestlers. To identify the dynamics of functional indicators, spirometry (l), the Stange test (c), the Genchi test (c) were used, and the Life Index (ml/kg) was calculated. In addition, parameters were determined to characterize the VSR of martial artists.

Results. After conducting the studies, a statistically significant improvement in all indicators of the functional state of the respiratory system was recorded in the experimental group. In particular, the vital capacity of the lungs increased from 3,79 L to 4,59 L ($p < 0,01$), which indicates an improvement in the elasticity of the chest, the development of respiratory muscles, and an increase in the ventilation capacity of the lungs. An increase in the duration of breath holding in the Stange test (from 58,7 s to 64,7 s) and the Genchi test (from 50,1 s to 54,9 s) ($p < 0,01$)





indicated an increase in hypoxic endurance and the body's adaptive capacity to oxygen deficiency. The life index (LI) increased from 58,9 ml/kg to 63,8 ml/kg, indicating an effective ratio of lung ventilation potential to body weight. Analysis of heart rate variability after the experiment showed positive dynamics in athletes in the experimental group: Baevsky's stress index (from 183,52 to 73,89 conventional units; $p < 0,001$) and the vegetative balance index (from 329,79 to 136,63 conventional units; $p < 0,001$), indicating a decrease in the tension of regulatory systems, harmonization of the interaction between the sympathetic and parasympathetic divisions of the autonomic nervous system, and improvement in the overall adaptive state of the cardiovascular system. Thus, athletes transitioned from an elevated state to an optimal one, which corresponds to the physiological norm and balanced regulation.

Conclusions. It has been established that the use of a complex of breathing exercises in the training process of wrestlers aged 16-17 has a positive effect on heart rate variability indicators, in particular, reducing stress load, reducing the tension of the heart's regulatory systems, improving the vegetative balance and the adaptive state of the cardiovascular system.

Keywords: Greco-Roman wrestling, heart rate variability, breathing exercises, functional state, indicators.

Вступ

Сучасна підготовка кваліфікованих спортсменів в греко-римській боротьбі передбачає не тільки вдосконалення техніко-тактичної майстерності, але й підвищення функціональних можливостей, як фактору успішного виступу на змаганнях. Дослідження деяких авторів вказують на той факт, що ефективність змагальної діяльності борців залежить від оптимального співвідношення спеціальної та функціональної підготовки на різних етапах багаторічного удосконалення (Волков & Захарків, 2019). Наукові праці інших авторів (Дорошенко, 2013; Євтушенко, 2022; Єфімова та ін., 2024; Руденко, 2008; Тодорова & Казанжі, 2024) свідчать про важливу роль комплексних відновних заходів, зокрема фізіотерапевтичних, психофізіологічних та спеціалізованих дихальних методик у підвищенні працездатності та підтриманні функціонального стану єдиноборців у передзмагальний період.

Цікавим напрямком є дослідження варіабельності серцевого ритму як маркера адаптаційних можливостей висококваліфікованих спортсменів (Коробейников та ін., 2020; Коробейников та ін., 2016; Коробейников та ін., 2014; Korobeynikov et al., 2021). Отримані результати дозволяють краще зрозуміти механізми вегетативної регуляції та взаємозв'язок психофізіологічних та функціональних показників спортсменів під час тренувальної та змагальної діяльності. У цьому напрямі актуальним є також аналіз впливу сенсомоторного реагування (Коробейникова та ін., 2015) та фаз менструального циклу у спортсменок (Романенко & Бойченко, 2024), що розширює уявлення про індивідуалізацію підготовки.

Навчальні програми з греко-римської боротьби (2019) та сучасні науково-методичні розробки (Литвиненко, 2019; Романенко, 2025; Черніна, 2014) акцентують увагу на інтеграції традиційних і новітніх засобів тренувального процесу, включаючи використання мобільних технологій, що сприяє підвищенню ефективності контролю функціонального стану та оптимізації підготовки єдиноборців.

Таким чином, існує необхідність комплексного контролю та підготовки борців, який охоплює взаємозв'язок спеціальної та функціональної підготовленості, відновних заходів, психофізіологічних особливостей та інноваційних технологій.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами і темами. Дослідження проводилося відповідно до теми науково-дослідної роботи Харківської державної акаде-

мії фізичної культури «Оптимізація тренувального процесу в єдиноборствах» (номер державної реєстрації 0121U112873).

Мета дослідження – виявити вплив дихальних вправ на підвищення резервів потужності дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років.

Матеріал і методи

В роботі застосовувались такі методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічні спостереження; педагогічний експеримент; медико-біологічні методи; методи математичної статистики.

Педагогічний експеримент (січень-травень 2025 року) був проведений базі федерації греко-римської боротьби України. В експерименті прийняло участь 20 спортсменів 16-17 років, кваліфікації I розряд, КМС. Спортсменів було поділено на групи: експериментальна та контрольна, кожна по 10 борців. Під час експерименту борці експериментальної групи виконували спеціальні дихальні вправи вранці після пробудження протягом 10 хвилин та у різних частинах заняття: в підготовчій – під час розминки, в основній і в заключній частинах. Запропоновані комплекси дихальних вправ включали комплекс базових дихальних умінь і навичок, зокрема: контроль тривалості вдиху і видиху, пульсуюче дихання, довільну затримку дихання, управління об'ємами вдиху/видиху та освоєння різних типів дихання (грудного, черевного, змішаного). Структура складалася з чотирьох частин дихальних вправ: вранці після пробудження, до тренування, під час основної частини та після заняття. Кожна частина мала свою мету від стабілізації функцій ВНС, зниження симпатичної активності до нормалізації системи дихання, зменшення симпатичного збудження, покращення відновлювальних процесів.

Всі етапи дослідження виконано відповідно до етичних стандартів «Гельсінської декларації» Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2008 рр.), а також відповідно до наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Для виявлення динаміки функціональних показників застосовувалось спірометрія (л), Проба Штанге (с), Проба Генчі (с), розраховувався Життєвий індекс (мл/кг). Також, визначені параметри щодо характеристики ВСР спортсменів-єдиноборців, а саме: тривалість запису, кількість вимірювань, стрес-індекс Баєвського (SI), індекс балансу



вегетативної нервової системи (VBI), середнє значення кардіоінтервалів та ЧСС, дисперсія, стандартне відхилення SDNN, квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар RR-інтервалів (RMSSD), відсоток кількості пар послідовних кардіоінтервалів у кардіограмі, що відрізняються більш як на 50 мс (pNN50), коефіцієнт варіації (CV), розмах варіації (RV), мода (Moda), амплітуда моди (АМо), SD1, SD2, SD2/SD1 (Ольховий та ін., 2023; Романенко & Бойченко, 2024; Романенко та ін., 2024). Для дослідження ВСР спортсменів-єдиноборців застосовано мобільний застосунок «ResearchHRV» (Ольховий та ін., 2023; <https://sites.google.com/view/ksapcvisuomotorreaction/> головна-сторінка?authuser=0). Програма дозволяє виконати запис R-R інтервали в діапазоні 400-1300 ms. Для відстеження артефактів використано медіанний фільтр з вікном, яке має розмір 5 послідовних точок. Якщо значення R-інтервалу більше (mediana - 250 ms) та менше (mediana + 250 ms) то таке значення буде записано до масиву R-R інтервалів.

Результати дослідження та їх обговорення

На другому етапі дослідження, для визначення впливу занять дихальними вправами на функціональний стан організму юних спортсменів був організований і проведений педагогічний експеримент.

Протягом експерименту борці експериментальної

групи протягом п'яти місяців на тренувальних заняттях виконували комплекси спеціальних дихальних вправ спрямованих на розвиток потужності дихального апарату. Після завершення експерименту, проводилось повторне тестування і діагностування стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму досліджуваних спортсменів. Результати дослідження представлені в таблицях 1, 2.

Аналіз таблиці 1 показує, що після проведення педагогічного експерименту показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної та експериментальної груп мають статистично достовірну різницю ($p < 0,01$).

ЖЄЛ у спортсменів контрольної групи зросла з $3,71 \pm 0,17$ до $3,94 \pm 0,16$, але цей показник не є статистично достовірним ($t = 1,02$; $p > 0,05$). У борців експериментальної групи ЖЄЛ збільшився з $3,79 \pm 0,15$ до $4,59 \pm 0,14$, що є статистично достовірним показником ($t = 4,05$; $p < 0,01$). Статистичний аналіз між контрольною та експериментальною групами на початку та наприкінці експерименту виявив статистично достовірну перевагу спортсменів експериментальної групи ($t = 3,10$; $p < 0,01$) (рис. 1).

Проба Штанге у спортсменів контрольної групи зросла незначно (з $57,8 \pm 1,21$ до $58,9 \pm 1,09$; $t = 0,68$; $p > 0,05$). В експериментальній групі навпаки зростання показників є статистично достовірним (з $58,7 \pm 1,14$ до $64,7 \pm 1,01$; $t = 3,70$; $p < 0,01$). Різниця між групами наприкінці експерименту та-

Таблиця 1. Показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної ($n=10$) та експериментальної ($n=10$) груп наприкінці педагогічного експерименту

Показники	КГ $\bar{X} \pm m$			ЕГ $\bar{X} \pm m$			t, p КГ-ЕГ після експерименту	
	На початку	Наприкінці	t	На початку	Наприкінці	t		
1	$3,71 \pm 0,17$	$3,94 \pm 0,16$	1,02	$3,79 \pm 0,15$	$4,59 \pm 0,14$	4,05	3,10	$p < 0,01$
2	$57,8 \pm 1,21$	$58,9 \pm 1,09$	0,68	$58,7 \pm 1,14$	$64,7 \pm 1,01$	3,74	3,70	$p < 0,01$
3	$49,0 \pm 1,10$	$50,2 \pm 1,22$	0,73	$50,1 \pm 1,12$	$54,9 \pm 1,03$	6,86	3,16	$p < 0,01$
4	$58,8 \pm 0,74$	$59,6 \pm 0,76$	0,75	$58,9 \pm 0,85$	$63,8 \pm 0,96$	3,81	3,42	$p < 0,01$

Примітка: показники функціонального стану дихальної системи: 1 - ЖЄЛ, л; 2 - Проба Штанге, с; 3 - Проба Генчі, с; 4 - ЖІ, мл/кг

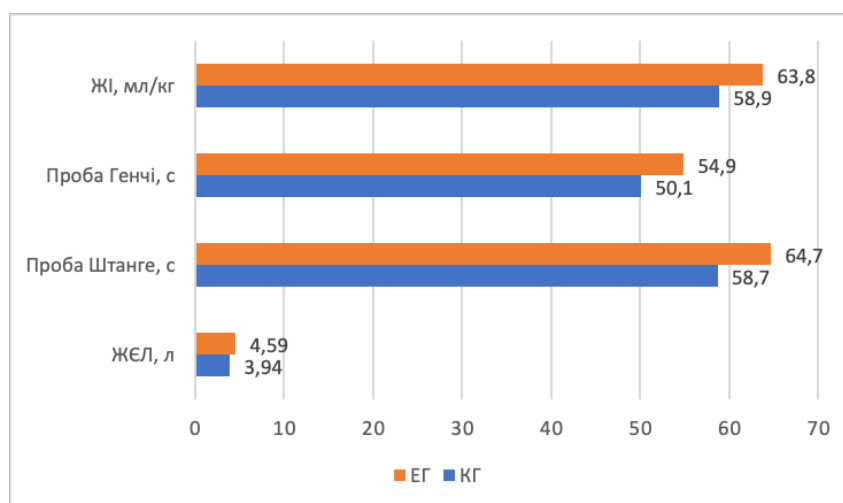


Рис. 1. Порівняння показників функціонального стану дихальної системи між спортсменами контрольної ($n=10$) та експериментальної ($n=10$) груп наприкінці педагогічного експерименту

кож виявилась статистично достовірною ($t=3,70$; $p<0,01$).

Проба Штанге у спортсменів контрольної групи зросла незначно (з $57,8\pm 1,21$ до $58,9\pm 1,09$; $t=0,68$; $p>0,05$). В експериментальній групі навпаки зростання показників є статистично достовірним (з $58,7\pm 1,14$ до $64,7\pm 1,01$; $t=3,70$; $p<0,01$). Різниця між групами наприкінці експерименту також виявилась статистично достовірною ($t=3,70$; $p<0,01$).

Подібна динаміка спостерігається у пробі Генчі: у спортсменів контрольної групи зростання показників не було статистично достовірним (з $49,0\pm 1,10$ до $50,2\pm 1,22$; $t=0,73$; $p>0,05$), а у борців експериментальної навпаки спостерігається суттєве статистичне зростання (з $50,1\pm 1,12$ до $54,9\pm 1,03$; $t=6,86$; $p<0,001$). Також як і в попередніх дослідженнях показник спортсменів експериментальної групи значно перевищує показник контрольної після проведення педагогічного експерименту ($t=3,16$; $p<0,01$).

ЖІ у борців контрольної групи дещо підвищився (з $58,8\pm 0,74$ до $59,6\pm 0,76$) але цей показник не є статистично достовірним ($t=0,75$; $p>0,05$). У той час як у спортсменів експериментальної групи зафіксовано статистично достовірне зростання (з $58,9\pm 0,85$ до $63,8\pm 0,96$; $t=3,81$; $p<0,01$). Відмінності між групами після експерименту виявились статистично достовірними ($t=3,42$; $p<0,01$).

Таким чином, можна зробити висновок, що статистично достовірне покращення показників ЖСЛ вказує на розширення функціональних можливостей легень, покращення еластичності грудної клітини, міцності дихальної

мускулатури та аеробної витривалості, ефективну вентиляційну адаптацію організму борців експериментальної групи. Покращення показників проби Штанге на підвищення здатності організму борців зберігати ефективне функціонування в умовах кисневого дефіциту. Покращення показників проби Генчі на підвищення адаптаційних можливостей до гіпоксії, покращення регуляції вегетативної нервової системи (особливо парасимпатичного тону). Покращення показників ЖІ на оптимізацію вентиляційної здатності легень з урахуванням антропометрії борців. Покращення всі показників спортсменів експериментальної групи свідчить про цілісну позитивну адаптацію дихальної системи до тренувального впливу.

Після проведення педагогічного експерименту аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп виявив позитивні зміни показників в експериментальній групі (табл. 1, рис. 1). Так, середня частота серцевих скорочень (HR) у борців експериментальної групи знизилась з 66,41 до 64,39 уд/хв, в той час як у спортсменів контрольної залишився не змінний (початок експерименту - 65,72, кінець - 65,63 уд/хв). Хоча різниця є статистично не достовірною ($t=1,19$; $p>0,05$), але вона вказує на тенденцію зниження напруження серцевої діяльності у спортсменів експериментальної групи.

Цікавими є показники стрес-індексу Баєвського (SI) та індексу балансу вегетативної нервової системи (VBI). Спостерігаються статистично достовірні різниця між показниками спортсменів контрольної та експериментальної

Таблиця 2. Показники варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної ($n=10$) та експериментальної ($n=10$) груп наприкінці педагогічного експерименту

Показники	КГ $\bar{X}\pm m$			ЕГ $\bar{X}\pm m$			t, p КГ-ЕГ Після експерименту	
	На початку	Наприкінці	t	На початку	Наприкінці	t		
1	65,72 $\pm$ 0,76	65,63 $\pm$ 0,68	0,09	66,41 $\pm$ 0,68	64,39 $\pm$ 0,79	1,95	1,19	$p>0,05$
2	915,14 $\pm$ 10,81	916,37 $\pm$ 9,86	0,08	905,43 $\pm$ 9,10	906,37 $\pm$ 12,76	0,06	0,62	$p>0,05$
3	194,47 $\pm$ 17,19	174,88 $\pm$ 14,04	0,88	183,52 $\pm$ 15,55	73,89 $\pm$ 3,70	6,86	6,96	$p<0,001$
4	355,07 $\pm$ 31,12	320,90 $\pm$ 27,15	0,83	329,79 $\pm$ 26,04	136,63 $\pm$ 6,82	7,18	6,58	$p<0,001$

Примітка: показники варіабельності серцевого ритму: 1 - Mean HR(bpm) - середні значення ЧСС; 2 - Mean R-R(ms) - середнє значення кардіоінтервалів; 3 - SI - стрес-індекс Баєвського, ум.од; 4 - VBI - індекс балансу вегетативної нервової системи, ум.од.

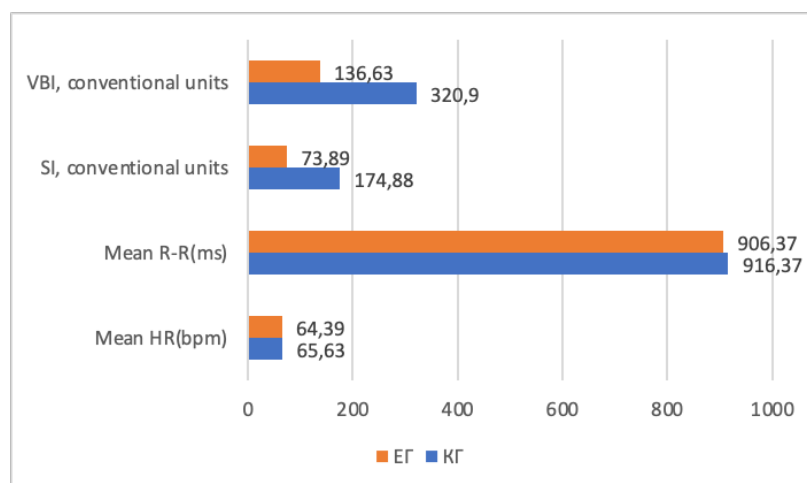


Рис. 2. Порівняння показників варіабельності серцевого ритму між спортсменами контрольної ($n=10$) та експериментальної ($n=10$) груп наприкінці педагогічного експерименту



груп ($p < 0,001$) наприкінці педагогічного експерименту. У спортсменів експериментальної групи показник стрес-індексу Баявського (SI) знизився з 183,52 до 73,89 ум.од. ($t=6,86$; $p < 0,001$). Тобто, спортсмени з підвищеного стану перейшли в оптимальний, що відповідає фізіологічній нормі та збалансованій регуляції. У спортсменів контрольної групи показник знизився з 194,47 до 174,88 що є статистично недостовірним ($t=0,88$; $p > 0,05$).

Індекс балансу вегетативної нервової системи (VBI) також статистично достовірно покращився у спортсменів експериментальної групи з 329,79 до 136,63 ум.од. ($t=7,18$; $p < 0,001$), що вказує на гармонізацію взаємодії симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи. У борців контрольної групи цей показник не має статистично достовірних змін ($t=0,838$; $p > 0,05$).

Таким чином, застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців 16-17 років має позитивний вплив на показники варіабельності серцевого ритму, зокрема, зниженню стресового навантаження, зменшенню напруження регуляторних систем серця, покращення вегетативного балансу та адаптаційного стану

серцево-судинної системи. Це свідчить про ефективність комплексу дихальних вправ як засобу функціонального відновлення, стабілізації ВНС і покращення загальної регуляції серцевої діяльності у борців.

Висновки

Встановлено, що застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців 16-17 років має позитивний вплив на показники варіабельності серцевого ритму, зокрема, зниженню стресового навантаження, зменшенню напруження регуляторних систем серця, покращення вегетативного балансу та адаптаційного стану серцево-судинної системи. Це свідчить про ефективність комплексу дихальних вправ як засобу функціонального відновлення, стабілізації ВНС і покращення загальної регуляції серцевої діяльності у борців.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. На основі отриманих даних планується розробити практичні рекомендації щодо організації тренувального процесу з використанням дихальних вправ борців 16-17 років.

Список літератури

- Волков, Л., & Захарків, С. (2019). Взаємозв'язок спеціальної і функціональної підготовленості борців вільного стилю на різних етапах спортивної підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, (3), 18-25. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2019-3.003>
- Дорошенко, В. В. (2013). Вплив комплексних відновних заходів на функціональний стан та функціональну підготовленість борців греко-римського стилю а етапі передзмагальної підготовки. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, (112 (1)), 116-120.
- Євтушенко, О. Н. (2022). Засоби відновлення в процесі підготовки борців греко-римського стилю. *Адаптаційні можливості дітей та молоді*, 46-50.
- Єфімова, А., Расторгуєва, І., & Митяненко, Ю. (2024). Методика диференційованого застосування фізичних засобів відновлення на етапі передзмагальної підготовки спортсменів. *Педагогічна Академія: наукові записки*, (10), 36-40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13763754>
- Коробейніков, Г. В., Коробейнікова, Л. Г., & Мищенко, В. С. (2016). Аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів високих кваліфікацій в умовах нестационарних процесів. *Медицина інформатика та інженерія*, 1 (33), 81-2. <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2016.1.59.29>
- Коробейніков, Г. В., Коробейнікова, Л. Г., Луданов, К. В., Мищенко, В. С., & Луданов, Д. Р. (2020). Варіабельність серцевого ритму елітних борців в умовах застосування штучної дегідратації організму. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 5:4(26), 367-372. <https://doi.org/10.26693/JMBS05.04.367>
- Коробейніков, Г. В., Коробейнікова, Л. Г., Ричок, Т. М., Мищенко, В. С., & Дудник, О. К. (2014). Вегетативна регуляція ритму серця у спортсменів з різним рівнем сенсомоторного реагування. *Наука і освіта. Психологія*, 8, 102-6.
- Коробейнікова, Л. Г., Заповітряна, О. Б., & Мищенко, В. С. (2015). Вікові особливості психофізіологічного стану у елітних спортсменів. *Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки*, 19, 76-82.
- Литвиненко, А. М. (2019). Дихальні вправи в фізичному вихованні студентів-єдиноборців. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та єдиноборств у закладах вищої освіти*, 1, 40-42.
- Луданов, К. В. (2020). Варіабельність серцевого ритму, як контроль функ-

References

- Volkov, L., & Zaharkiv, S. (2019). Vzajemozv'jazok special'noi' i funkcional'noi' pidgotovlenosti borciv vil'nogo stylu na riznyh etapah sportyvnoi' pidgotovky [The interconnection between special and functional training of freestyle wrestlers at different stages of athletic training]. *Slobozhans'kyj naukovy-sportyvnyj visnyk* [Slobozhanskyi Scientific and Sports Bulletin], (3), 18-25. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2019-3.003> [in Ukrainian].
- Doroshenko, V. V. (2013). Vplyv kompleksnyh vidnovnyh zahodiv na funkcional'nyj stan ta funkcional'nu pidgotovlenist' borciv greko-ryms'kogo stylu a etapi peredzmagal'noi' pidgotovky [The impact of comprehensive rehabilitation measures on the functional condition and functional preparedness of Greco-Roman wrestlers during the pre-competition training stage]. *Visnyk Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universytetu: Pedagogichni nauky. Fizychnye vyhovannya ta sport* [Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University: Pedagogical Sciences. Physical Education and Sports], (112 (1)), 116-120. [in Ukrainian].
- Jevtushenko, O. N. (2022). Zasoby vidnovlennja v procesi pidgotovky borciv greko-ryms'kogo stylu [Recovery methods in the training process of Greco-Roman wrestlers]. *Adaptacijni mozhlyvosti ditej ta molodi* [Adaptive abilities of children and young people], 46-50. [in Ukrainian].
- Jefimova, A., Rastorgujeva, I., & Mytjanenko, Ju. (2024). Metodyka dyferencijovanogo zastosuvannja fizychnykh zasobiv vidnovlennja na etapi peredzmagal'noi' pidgotovky sportsmeniv [Methods for the differentiated use of physical recovery techniques during the pre-competition training phase for athletes]. *Pedagogichna Akademiya: naukovy zapysky* [Pedagogical Academy: scientific notes], (10), 36-40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13763754> [in Ukrainian].
- Korobejnikov, G. V., Korobejnikova, L. G., & Myshhenko, V. S. (2016). Analiz variabel'nosti sercevoogo rytmu sportsmeniv vysokych kvalifikacij' v umovah nestacionarnykh procesiv [Analysis of heart rate variability in highly skilled athletes under non-stationary conditions]. *Medychna informatyka ta inzhenerija* [Medical informatics and engineering], 1 (33), 81-2. <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2016.1.59.29> [in Ukrainian].
- Korobejnikov, G. V., Korobejnikova, L. G., Ludanov, K. V., Mishhenko, V. S., & Ludanov, D. R. (2020). Variabel'nist' sercevoogo rytmu elitnyh borciv v umovah zastosuvannja shthuchnoi' degidratacii' organizmu [Heart rate variability in elite wrestlers under conditions of artificial dehydration]. *Ukrai'ns'kyj zhurnal medycyny, biologii' ta sportu* [Ukrainian Journal of Medicine, Biology, and Sports], 5:4(26), 367-372. <https://doi.org/10.26693/JMBS05.04.367> [in Ukrainian].
- Korobejnikov, G. V., Korobejnikova, L. G., Rychok, T. M., Myshhenko, V. S., & Dudnyk, O. K. (2014). Vegetatyvna reguljacija rytmu serca u sportsmeniv z riznym rivnem sensomotornogo reaguvannja [Vegetative regulation of heart rhythm in athletes with different levels of sensorimotor response]. *Nauka i osvita. Psihologija* [Science and education. Psychology], 8, 102-6. [in Ukrainian].
- Korobejnikova, L. G., Zapovitryana, O. B., & Myshhenko, V. S. (2015). Vikovi osoblyvosti psyhofiziologichnogo stanu u elitnyh sportsmeniv [Age-related features of the psychophysiological state in elite athletes]. *Visnyk Cherkas'kogo universytetu. Serija biologichni nauky* [Bulletin of Cherkasy University. Biological Sciences Series], 19, 76-82. [in Ukrainian].
- Lytvynenko, A. M. (2019). Dyhal'ni vpravy v fizychnomu vyhovanni studentiv-jedynoborciv [Breathing exercises in physical education for martial arts students].



- ціонального стану елітних борців. *Молодь та олімпійський рух*, 157.
- Навчальна програма з греко-римської боротьби для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю (2019). Запоріжжя.
- Ольховий, О., Романенко, В., & Пятисоцька, С. (2023). Дослідження варіабельності серцевого ритму в єдиноборствах. *Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту*, (7), 84-95.
- Оцінка функціонального стану спортсменів (психофізіологічні показники, варіабельність серцевого ритму) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://sites.google.com/view/ksapcvisuomotorreaction/golovna-storinka?authuser=0> (дата звернення: 24.08.2025).
- Романенко, В. (2025). Використання інноваційних, мобільних технологій в тренувальному процесі єдиноборців. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та єдиноборств у закладах вищої освіти*, 1, 50-55.
- Романенко, В., & Бойченко, Н. (2024). Дослідження впливу фаз менструального циклу на функціональний стан кваліфікованої ветеранки спорту з дзюдо. *Єдиноборства*, (4(34)), 5-13. <https://doi.org/10.15391/ed.2024-4.01>
- Романенко, В., Бойченко, Н., Тропін, Ю., & Голоха, В. (2024). Дослідження варіабельності серцевого ритму єдиноборців під час реакції вибору. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, 2(1), 174-182. <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.66>
- Руденко, Р. С. (2008). Засоби відновлення фізичної працездатності у процесі тренувань та змагань. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, (4), 124-127.
- Тодорова, В. Г., & Казанжі, Г. І. (2024). Засоби відновлення в процесі підготовки борців. *Сучасні проблеми фізичного виховання, спорту та здоров'я людини*, 113-116.
- Черніна, С. М. (2014). Методики дихання для зняття нервової напруги перед змаганнями, під час та після фізичних навантажень. *Проблеми управління та удосконалення якості підготовки фахівців. Інтеграція освіти, науки та виробництва - запорука ефективності навчального процесу*, 159.
- Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Goraścenco, A., Vorontsov, A., & Ludanov, K. (2021). Autonomic rhythm regulation of elite wrestlers with different dominance of brain hemisphere. *Știința Culturii Fizice*, 37/1: 196-9. <https://doi.org/10.52449/1857-4114.2021.37-1.15>

- Problemy i perspektivy rozvytku sportyvnyh igor ta odnaborstv u zakladah vyshhoi osvity* [Problems and prospects for the development of sports games and martial arts in higher education institutions], 1, 40-42. [in Ukrainian].
- Ludanov, K. V. (2020). Variabel'nist' sercevego rytmu, jak kontrol' funkcional'nogo stanu elitnyh borciv [Heart rate variability as a measure of the functional state of elite wrestlers]. *Molod' ta olimpijs'kyj ruh* [Youth and the Olympic movement], 157.
- Navchal'na programma z greko-ryms'koi boroti'by dlja dytjacho-junac'kyh sportyvnyh shkil, specializovanyh dytjacho-junac'kyh sportyvnyh shkil olimpijs'kogo rezervu, shkil vyshhoi sportyvnoi' majsternosti ta specializovanyh navchal'nyh zakladiv sportyvnoho profilju* [Curriculum for Greco-Roman wrestling for children's and youth sports schools, specialized children's and youth sports schools of the Olympic reserve, schools of higher sportsmanship, and specialized sports-oriented educational institutions] (2019). Zaporizhzhja. [in Ukrainian].
- Ol'hovij, O., Romanenko, V., & Pjatsoc'ka, S. (2023). Doslidzhennja variabel'nosti sercevego rytmu v jedynoborstvah [Research on heart rate variability in martial arts]. *Naukovo-metodychni osnovy vykorystannja informacijnyh tehnologij v galuzi fizychnoi' kul'tury ta sportu* [Scientific and methodological foundations for the use of information technologies in physical education and sports], (7), 84-95. [in Ukrainian].
- Ocinka funkcional'nogo stanu sportsmeniv (psyhofiziologichni pokaznyky, variabel'nist' sercevego rytmu) [Assessment of athletes' functional status (psychophysiological indicators, heart rate variability)] – [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu <https://sites.google.com/view/ksapcvisuomotorreaction/golovna-storinka?authuser=0> (data zvernennja: 24.08.2025). [in Ukrainian].
- Romanenko, V. (2025). Vykorystannja innovacijnyh, mobil'nyh tehnologii' v trenuval'nomu procesi jedynoborciv [The use of innovative mobile technologies in the training process of martial artists]. *Problemy i perspektivy rozvytku sportyvnyh igor ta odnaborstv u zakladah vyshhoi osvity* [Problems and prospects for the development of sports games and martial arts in higher education institutions], 1, 50-55. [in Ukrainian].
- Romanenko, V., & Boychenko, N. (2024). Doslidzhennja vplyvu faz menstrual'nogo cyklu na funkcional'nyj stan kvalifikovanoi' veteranky sportu z dzjudo [Study of the influence of menstrual cycle phases on the functional state of a qualified veteran judo athlete]. *Jedynoborstva* [Martial arts], (4(34)), 5-13. <https://doi.org/10.15391/ed.2024-4.01> [in Ukrainian].
- Romanenko, V., Boychenko, N., Tropin, Ju., & Goloha, V. (2024). Doslidzhennja variabel'nosti sercevego rytmu jedynoborciv pid chas reakcii' vyboru [Study of heart rate variability in martial artists during choice reactions]. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, 2(1), 174-182. <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.66> [in Ukrainian].
- Rudenko, R. Je. (2008). Zasoby vidnovlennja fizychnoi' pracezdatnosti u procesi trenuvan' ta zmanan' [Means of restoring physical performance during training and competitions]. *Slobozhans'kyj naukovo-sportyvnyj visnyk* [Slobozhanskyi Scientific and Sports Bulletin], (4), 124-127. [in Ukrainian].
- Todorova, V. G., & Kazanzhi, G. I. (2024). Zasoby vidnovlennja v procesi pidgotovky borciv [Recovery methods in the training process for wrestlers]. *Suchasni problemy fizychnogo vyhovannja, sportu ta zdorov'ja ljudyny* [Contemporary issues in physical education, sports, and human health], 113-116. [in Ukrainian].
- Chernina, S. M. (2014). Metodyky dyhannja dlja znjattja nervovoi' naprugy pered zmagannjamy, pid chas ta pislja fizychnykh navantazhen' [Breathing techniques for relieving nervous tension before competitions, during and after physical exertion]. *Problemy upravlinnja ta udoskonalennja yakosti pidgotovky fahivciv. Integracija osvity, nauky ta vyrobnytstva - zaporuka efektyvnosti navchal'nogo procesu* [Problems of managing and improving the quality of specialist training. Integration of education, science, and production the key to an effective learning process], 159. [in Ukrainian].
- Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Goraścenco, A., Vorontsov, A., & Ludanov, K. (2021). Autonomic rhythm regulation of elite wrestlers with different dominance of brain hemisphere. *Știința Culturii Fizice*, 37/1: 196-9. <https://doi.org/10.52449/1857-4114.2021.37-1.15>

Додаткова інформація

Відомості про статтю:

Онлайн-версія доступна за посиланням:
<https://doi.org/10.15391/ed.2025-4.03>

Конфлікт інтересів

Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Джерела фінансування

Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Отримано: 23.07.2025; Прийнято: 12.08.2025
Опубліковано: 01.11.2025



Відомості про авторів

Демчук Дмитро Юрійович:

студент магістратури; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

<https://orcid.org/0009-0009-5518-1156>,
dmitrik.demchuk1@gmail.com

Ляшуга Ірина Юрійвна:

к.істор. наук, доцент; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»: вул. Кирпичова 2, Харків 61002, Україна.

<https://orcid.org/0000-0001-5867-3580>,
Ira.lyashuga@gmail.com

Ковальов Олег Володимирович:

ст. викладач; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»: вул. Кирпичова 2, Харків 61002, Україна.

<https://orcid.org/0009-0008-3097-8372>,
OLEH.KOVALOV@khpi.edu.ua

Чертов Іван Іванович:

доцент кафедри фізичного виховання; Національний університет «Одеська юридична академія»: вул. Піонерська, 9, м. Одеса, 65009, Україна.

<https://orcid.org/0000-0002-8881-9269>,
chertov_ivan@ukr.net

Information about the Authors

Dmytro Demchuk:

master's student; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska st., 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

Iryna Liashuha:

Candidate of historical science, assistant professor of physical education and sports. National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: 2 Kirpichova Street, Kharkiv 61002, Kharkiv, Ukraine.

Oleh Kovalov:

Senior Lecturer; National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: 2 Kirpichova Street, Kharkiv 61002, Kharkiv, Ukraine.

Ivan Chertov:

Associate Professor of the Department of Physical Education; National University of «Odessa Law Academy»: str. Pionerskaya, 9, Odessa, 65009, Ukraine.