

Комплексна оцінка сенсомоторної адаптації спортсменів з карате до високогірного тренування з використанням легкоатлетичних засобів

Пилипей Леонід Петрович¹, Стасюк Роман Миколайович²

Опубліковано	Секція	УДК
14.10.2025	Фізична освіта і спорт	796.853.26:796.015.132:61 2.821

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17353114>

Анотація. У статті розкрито особливості сенсомоторної адаптації спортсменів з карате до високогірного тренувального середовища із залученням легкоатлетичних засобів. Обґрунтовано доцільність включення гіпоксичних впливів у підготовчий етап для стимуляції психофізіологічних резервів організму. Показано, що поєднання високогірного фактору з вправами легкоатлетичної спрямованості сприяє підвищенню точності, швидкості та стабільності сенсомоторних реакцій, що є критичними для ефективної змагальної діяльності у карате. **Мета дослідження** – здійснити порівняльний аналіз впливу традиційних та високогірних умов тренування на розвиток сенсомоторних якостей у спортсменів з карате та визначити ефективність застосування легкоатлетичних засобів у процесі підготовки. **Методи.** У дослідженні застосовано комплекс методів, що включає: аналіз науково-методичної літератури, узагальнення практичного досвіду тренування каратистів, психофізіологічні тести для оцінки сенсомоторних реакцій, педагогічний експеримент у високогірних умовах із застосуванням легкоатлетичних засобів, а також методи математичної статистики для обробки результатів. **Результати.** Спортсмени, які проходили тренування у високогірних умовах з включенням спеціальних легкоатлетичних вправ (біг з прискоренням, бар'єрні та стрибкові вправи, змінний темп бігу), продемонстрували достовірне покращення складних сенсомоторних реакцій (реакція на рух, вибір, розрізнення) у порівнянні з контрольною групою. Також зафіксовано позитивну динаміку в тестах специфічного сприйняття: покращення ритмічності, точності оцінки розміру об'єкта тощо. **Висновки.** Високогірне тренування з інтеграцією легкоатлетичних засобів забезпечує ефективне сенсомоторне удосконалення каратистів, стимулює нейропсихічну адаптацію та може бути рекомендоване як компонент системи індивідуалізованої підготовки у видах спорту з високими вимогами до координації, швидкості та точності дій.

Ключові слова: карате, сенсомоторна адаптація, високогірне тренування, легкоатлетичні засоби, психофізіологічна підготовка, гіпоксія.

¹ Доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор кафедри фізичного виховання і спорту Сумського державного університету, 40007, м. Суми, вул. Харківська, 116, Україна, ORCID: 0000-0003-3508-1675

² Кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри фізичного виховання і спорту Сумського державного університету, 40007, м. Суми, вул. Харківська, 116, Україна, ORCID: 0000-0001-6357-6515

Comprehensive assessment of sensorimotor adaptation of karate athletes to high-altitude training using track and field means

Abstract. The article reveals the features of sensorimotor adaptation of karate athletes to high-altitude training environments with the involvement of track and field tools. The expediency of including hypoxic exposure during the preparatory stage is substantiated as a means of stimulating the psychophysiological reserves of the body. It is shown that the combination of high-altitude factors with track and field-oriented exercises contributes to the improvement of accuracy, speed, and stability of sensorimotor reactions, which are critical for effective competitive performance in karate. **Purpose of the study** – to conduct a comparative analysis of the impact of traditional versus high-altitude training conditions on the development of sensorimotor qualities in karate athletes and to determine the effectiveness of applying track and field tools in the training process. **Methods.** The study used a set of methods, including: analysis of scientific and methodological literature, generalization of practical experience in karate training, psychophysiological testing of sensorimotor reactions, a pedagogical experiment in high-altitude conditions using track and field exercises, as well as methods of mathematical statistics for data processing. **Results.** Athletes who trained under high-altitude conditions with the inclusion of specific track and field exercises (sprint running, hurdle and jumping exercises, variable pace running) demonstrated a statistically significant improvement in complex sensorimotor reactions (movement response, choice reaction, discrimination reaction) compared to the control group. Positive dynamics were also recorded in tests of specific perception, including improved rhythm, and accuracy in size estimation of objects. **Conclusions.** High-altitude training integrated with track and field tools ensures effective sensorimotor enhancement in karate athletes, stimulates neuropsychic adaptation, and can be recommended as a component of individualized training systems in sports that require high levels of coordination, speed, and accuracy of actions.

Keywords: karate, sensorimotor adaptation, high-altitude training, track and field tools, psychophysiological preparation, hypoxia.

Вступ

Комплексна діагностика сенсомоторної адаптації спортсменів є актуальним напрямом сучасної спортивної науки, особливо в контексті підготовки до екстремальних умов тренувальної діяльності, таких як високогір'я. У спортсменів з карате, де результативність багато в чому залежить від швидкості реакції, точності сенсомоторної координації та здатності до адаптації в умовах фізіологічного і психофізичного навантаження, питання ефективної підготовки є особливо важливим [1; 4; 7].

Відомо, що високогірне середовище, зумовлене зниженим парціальним тиском кисню, впливає на нейрофізіологічні процеси, що забезпечують реалізацію рухових дій і функціонування сенсомоторної системи спортсмена. У зв'язку з цим, розробка тренувальних програм з використанням легкоатлетичних вправ у високогірних умовах набуває стратегічного значення для вдосконалення сенсомоторної адаптації каратистів. Включення вправ на швидкісний біг, стартову реакцію, зміну напрямку руху і координаційні бар'єри дозволяє формувати більш стійку й адаптовану до навантажень центральну нервову систему [9; 12].

Результати попередніх досліджень (Грабик Н., Гулька О., Грубар І., Кузь Ю., Лясота З., 2025; Мирошніченко Є. С., Тропін Ю. М., Коваленко Ю. М., 2020) свідчать про те, що представники єдиноборств демонструють відмінні сенсомоторні характеристики залежно від специфіки виду спорту. Так, каратисти, особливо за версією WKF, характеризуються низьким латентним часом реакції на візуальний стимул, що є

ключовим у поєдинку. Проте адаптація цих функцій до умов гіпоксії вимагає окремого вивчення.

Дослідження особливостей сенсомоторної адаптації до високогірного тренування дозволяє виявити нові механізми фізіологічного реагування організму, оптимізувати побудову тренувального процесу та здійснювати обґрунтований спортивний відбір. У цьому контексті використання легкоатлетичних засобів як складника функціональної підготовки каратистів відкриває перспективи підвищення рівня їхньої сенсомоторної стійкості, швидкісної реакції та загальної працездатності в умовах зниженого кисневого забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні наукові дослідження у сфері спортивної фізіології [5; 8] та теорії підготовки спортсменів [2; 6; 10] акцентують увагу на важливості урахування зовнішніх екологічних факторів, зокрема гіпоксичних умов високогір'я, у процесі побудови тренувальних програм для представників силово-швидкісних видів спорту. Особливо це актуально для карате, де якісне виконання технічних дій та швидкість реагування мають вирішальне значення в змагальній діяльності. В роботах сучасних дослідників [1; 9] підкреслюється, що ефективна адаптація спортсменів до тренувань у високогір'ї залежить не лише від загального рівня підготовленості, а й від індивідуальних психофізіологічних характеристик, зокрема сенсомоторних функцій.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри активне дослідження загальних принципів фізичної та технічної підготовки каратистів [3; 11], більшість наукових робіт зосереджена на традиційних методиках, які не враховують складні нейрофізіологічні процеси адаптації до змінених умов зовнішнього середовища, зокрема високогір'я. Обмежена кількість праць приділяє увагу комплексному аналізу змін у сенсомоторних функціях під впливом гіпоксичного навантаження, що виникає в умовах що нестачі кисню в повітрі.

Недостатньо дослідженим залишається питання інтеграції результатів психофізіологічного тестування у процес планування тренувального циклу, особливо коли йдеться про адаптацію до екстремальних кліматичних факторів. На сьогодні не сформовано уніфікованого підходу до оцінки функціонального стану каратистів, які готуються в умовах високогір'я з використанням легкоатлетичних вправ як засобу стимуляції швидкісних та координаційних реакцій.

Формулювання цілей статті. Мета статті – здійснити порівняльний аналіз впливу традиційних та високогірних умов тренування на розвиток сенсомоторних якостей у спортсменів з карате та визначити ефективність застосування легкоатлетичних засобів у процесі підготовки.

Результати

На основі аналізу науково-методичних джерел [2; 5; 11] та узагальнення практичного досвіду підготовки тренерів з карате, встановлено, що рівень розвитку сенсомоторних функцій відіграє ключову роль у забезпеченні змагальної ефективності, особливо в умовах змінного зовнішнього середовища, такого як високогір'я. Сенсомоторна адаптація в умовах гіпоксії вимагає спеціалізованого підходу до тренувального процесу та використання цільових засобів стимуляції нервово-м'язової регуляції.

Оцінка сенсомоторних реакцій проводилась за допомогою серії тестів, адаптованих для планшетних комп'ютерів [1]. До тестового комплексу входили вісім завдань, розподілених на три групи:

– тести на прості реакції (реакція на світловий стимул, стійкість до перешкод, аудіомоторна відповідь);

– тести на складні реакції (вибір з кількох варіантів, реакція на рухомий об'єкт, розпізнавання сигналів);

– тести на специфічне сприйняття (відчуття ритму, оцінка зміни величини об'єкта).

У дослідженні взяли участь 24 спортсмени з карате віком 16–18 років, які були розділені на дві групи: контрольну ($n=12$), що тренувалася в умовах традиційного середовища, та експериментальну ($n=12$), яка проходила тренування у високогірних умовах на базі спортивно-оздоровчого комплексу в селі Ворохта (Івано-Франківська область, Українські Карпати), з використанням легкоатлетичних засобів.

Для визначення ступеня однорідності вибірок застосовувався коефіцієнт варіації. У групі спортсменів, що працювали в гіпоксичних умовах, показники простих сенсомоторних реакцій коливались у межах від 5,82 % до 8,10 %, тоді як у контрольній – від 6,11 % до 9,05 %, що свідчить про відносну стабільність у межах обох вибірок.

Показники складних сенсомоторних реакцій демонстрували більший розкид у контрольній групі – від 8,92 % до 12,76 %, на відміну від експериментальної - від 7,15 % до 10,34 %, що може вказувати на позитивний вплив гіпоксичного тренування на інтегральні нервово-психічні процеси.

У групі тестів на специфічне сприйняття відзначено високі коефіцієнти варіації в обох групах (13,60 % – 33,95 %), що, ймовірно, пов'язано з індивідуальними відмінностями в антиципації та ступенем освоєння складних координаційних дій.

У таблиці 1 наведено результати сенсомоторних показників спортсменів з карате, розподілених на дві групи: контрольну (тренування в умовах рівнини) та експериментальну (високогірне тренування з використанням легкоатлетичних засобів). Аналіз отриманих даних засвідчив достовірно кращі показники у спортсменів експериментальної групи за результатами тестів складних сенсомоторних реакцій, зокрема: реакції вибору із статичних об'єктів ($t=2,12$; $p<0,05$), реакції на рухомий об'єкт ($t=2,45$; $p<0,05$), реакції розрізнення ($t=2,33$; $p<0,05$), оцінки відчуття темпу ($t=2,07$; $p<0,05$) та оцінки зміни розміру об'єкта ($t=2,26$; $p<0,05$).

Таблиця 1

Порівняльні результати сенсомоторних показників каратистів ЕГ та КГ

Тест	КГ (M±S)	ЕГ (M±S)	t	p
Реакція вибору із статичних об'єктів	0,65±0,08	0,58±0,07	t=2,12	<0,05
Реакція на рухомий об'єкт	0,72±0,09	0,61±0,06	t=2,45	<0,05
Реакція розрізнення	0,68±0,07	0,60±0,06	t=2,33	<0,05
Оцінка відчуття темпу	0,75±0,11	0,64±0,08	t=2,07	<0,05
Оцінка зміни розміру об'єкта	0,70±0,10	0,61±0,07	t=2,26	<0,05
Проста моторика	0,41±0,05	0,39±0,04	t=1,14	>0,05
Проста слухо-моторна реакція	0,43±0,06	0,40±0,05	t=1,22	>0,05

Хоча прості сенсомоторні реакції також виявились кращими в експериментальній групі, статистично значущої різниці між групами у цих тестах не виявлено ($p>0,05$). Отримані результати можуть бути зумовлені впливом високогірного середовища на адаптаційні механізми центральної нервової системи та загальний рівень функціональної підготовленості спортсменів. Високогірне тренування сприяло підвищенню чутливості сенсомоторних систем та покращенню швидкості обробки інформації, що особливо важливо у видах спорту, де вирішальне значення мають точність, швидкість і своєчасність реагування.

Зазначене підтверджує доцільність інтеграції високогірних тренувальних методик у структуру підготовки спортсменів з карате, з урахуванням специфіки їхньої змагальної діяльності. Отримані результати відповідають тенденціям сучасних досліджень у сфері спортивної науки та підкреслюють необхідність подальшого вдосконалення тренувальних програм з орієнтацією на розвиток сенсомоторних функцій [4; 5; 8].

Результати дослідження доповнили наявні знання щодо особливостей психофізіологічного контролю в процесі спортивної підготовки, зокрема у сфері єдиноборств. У нашому дослідженні особливу увагу приділено вивченню сенсомоторної адаптації каратистів у специфічних умовах високогірного тренування, що є важливим напрямом сучасної спортивної науки. Використання легкоатлетичних засобів у тренувальному процесі спортсменів з карате розглядається як ефективний метод стимуляції нейропсихологічних механізмів, відповідальних за швидкість реакції, точність рухів та координацію.

Застосування елементів легкої атлетики, зокрема бігу з прискоренням, бар'єрних вправ, стрибків у довжину та висоту, спеціальних бігових вправ з високою частотою кроків і зміною напрямку руху, дозволяє підвищити загальну рухову швидкість, просторово-часову чутливість та точність сенсомоторних реакцій. Такі засоби також сприяють розвитку сили та витривалості, що є критично важливим у високогірних умовах, де навантаження на серцево-судинну та нервову системи значно зростає.

Інтеграція легкоатлетичних вправ у високогірний цикл підготовки каратистів забезпечує не лише загальну фізичну адаптацію до гіпоксичного середовища, але й цілеспрямовано впливає на психофізіологічні параметри, критичні для успішної змагальної діяльності у видах спорту з високим рівнем швидкісно-силової та координаційної складності. Це відкриває нові можливості для побудови більш ефективних індивідуалізованих тренувальних програм.

Висновок

Проведене дослідження підтверджує ефективність впровадження високогірного тренування з використанням легкоатлетичних засобів у підготовку спортсменів з карате. Встановлено, що сенсомоторна адаптація у гіпоксичних умовах вимагає особливої організації тренувального процесу, орієнтованого на стимуляцію нейропсихологічних механізмів, відповідальних за швидкість сенсомоторного реагування, точність рухових дій та координацію. Порівняльний аналіз результатів контрольної та експериментальної груп виявив достовірно кращі показники у спортсменів, які тренувалися у високогір'ї, зокрема у тестах на складні сенсомоторні реакції та специфічне сприйняття. Це свідчить про позитивний вплив гіпоксичного середовища на інтегральні показники функціонування нервової системи та загальної психофізіологічної адаптації.

Використання елементів легкої атлетики (біг з прискоренням, бар'єрні та стрибкові вправи, вправи на зміну напрямку руху тощо) забезпечило покращення просторово-часової чутливості, моторної швидкості та здатності до сенсорної диференціації. Ці зміни набувають особливого значення у видах спорту, що характеризуються високими вимогами до реактивності, точності та варіативності рухових відповідей, таких як карате. Результати дослідження доводять доцільність інтеграції спеціалізованих легкоатлетичних засобів у програми сенсомоторної підготовки каратистів, особливо в умовах високогірного тренування. Застосування таких методів сприяє не лише розвитку фізичних якостей, а й значно підвищує рівень сенсомоторної стабільності та функціональної мобільності нервової системи.

Список використаних джерел

1. Бойченко Н. В., Алексенко Я. В., Алексеева І. А. Інноваційні технології в системі підготовки єдиноборців. Єдиноборства, 2015, №1, С. 25-27.
2. Грабик Н., Гулька О., Грубар І., Кузь Ю., Лясота З. Вплив гурткових занять карате на сенсомоторні можливості 11–12-річних хлопців. Науковий дискурс у фізичному вихованні і спорті. 2025. № 1. С. 25–33.
3. Кіндзер Б. М., Вовканич Л. С., Нікітенко С. А., Вишневецький С. М. Застосування ката для швидкого відновлення організму спортсмена-каратиста після значних психофізичних навантажень. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2020. № 6. С. 7–15.
4. Коробейніков Г. В., Тропін Ю. М., Вольський Д. С., Жирнов, О. В., Коробейнікова, Л. Г, Чернозуб А. А. Розробка алгоритму оцінки нейродинамічних властивостей спортсменів-кікбоксерів. Єдиноборства, 2020, №3(17), С. 36-48.
5. Коробейнікова Л. Г., Коробейніков Г. В., Радченко Ю. А., Данько Т. Г. Діагностика психофізіологічного стану організму як одна з ключових проблем спортивної медицини. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2016. № 1. С. 3–10.
6. Кутек Т. Б., Вовченко І. І. Основи теорії і методики спортивної підготовки : навчальний посібник. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 108 с.
7. Маслова О., Футорний С., Шахліна Л., Терещенко Т. Прикладні аспекти спортметики у практиці фізичної культури і спорту. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2024. № 2. С. 28–32.
8. Мирошниченко Є. С., Тропін Ю. М., Коваленко Ю. М. Модельні характеристики психофізіологічних показників кваліфікованих кікбоксерів. Слобожанський науково-спортивний вісник, 2020, №5(79), С. 20-25.
9. Пилипей Л. П., Гуцол Є. М. Використання тренування в умовах гіпоксії елітними спортсменами збірної команди України з легкої атлетики. Спортивний вісник Придніпров'я. 2019. № 3. С. 29–35.
10. Платонов В. Н. Сучасна система спортивного тренування : підручник. Київ : Перша друкарня, 2021. 672 с.
11. Стасюк Р.М., Кулік Н. А. Динаміка рівня фізичного розвитку і фізичної підготовленості спортсменів-панкратістів. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2023. № 3(117). С. 15–25.
12. Стрикаленко Є. А., Шалар О. Г., Гузар В. М., Пітин М. П. Ефективність програми швидкісно-силової підготовки спортсменів-каратистів. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти : матеріали XVII наук. конф. Харків, 2021. Т. 1. С. 33–36.