



Дослідження короточасної зорової пам'яті та просторового сприйняття каратистів

Романенко В. В., Коляда Є. В.

Харківська державна академія фізичної культури

Анотація

Мета. Дослідити особливості прояву короточасної зорової пам'яті та просторового сприйняття каратистів.

Матеріал і методи. У дослідженні використано такі методи: аналіз науково-методичної інформації та джерел інтернету; узагальнення передового практичного досвіду; психофізіологічне тестування; методи математичної статистики. В дослідженні приймала участь 27 каратистів $10,41 \pm 2,04$ років, які мають стаж занять один рік. Для вимірювань психофізіологічних здібностей застосовані спеціалізовані тести для мобільних пристроїв під керуванням iPadOS, розроблені й впроваджені кафедрами одноборств, інформатики та біомеханіки Харківської державної академії фізичної культури.

Результати. Згідно результатів кореляційного аналізу встановлено, що між віком спортсменів та показниками досліджуваних психофізіологічних параметрів існує статистично значима кореляція. Так, з віком мають статистично значимі взаємозв'язки коефіцієнт короточасної зорової пам'яті (CTSM, $r=0,67$) та показник просторового сприйняття (час реакції за весь тест, $r=0,60$). Також відмічено, що з підвищенням віку спортсменів зменшується відсоток помилок. Кореляційний аналіз виявив взаємозв'язки між тестами. Відзначена статистично значима кореляція між часом реакції в тесті «Spatial Perception» та відсотком помилок на п'ятому, самому складному етапі тесту «Short-Term Memory» ($r=0,63$). На підставі кластерного аналізу група каратистів ($n=27$) розподілена на дві підгрупи 8-10 та 11-13 років, по 13, 14 спортсменів відповідно. Згідно аналізу відмінностей результатів вимірювань між спортсменами 8-10 років та спортсменами 11-13 років визначено, що існують статистично значимі відмінності ($p<0,05$) в таких показниках як коефіцієнт короточасної зорової пам'яті, відсотки помилок та тривалість тесту. Найбільший відсоток помилок, при виконанні тесту «Short-Term Memory», зафіксовано на п'ятому етапі як у спортсменів 8-10 років, так і спортсменів 11-13 років. Кількість помилок спортсменів 11-13 років в 1,8 разів менше ніж у спортсменів 8-10 років, що свідчить про більшу кількість вірних реакцій та точність їх моторних дій. Щодо відмінностей результатів оцінки рівня просторового сприйняття між спортсменами 8-10 років та спортсменами 11-13 років то відмічено статистично значиме покращення ($p<0,05$) часу реакції та статистичне значиме зменшення ($p<0,05$) тривалості тесту. Відсоток помилок у спортсменів 11-13 років менше ніж у спортсменів 8-10 років, але ці відмінності не є статистично значимі ($p>0,05$). Аналіз динаміки змін часу реакції при виконанні тестового завдання застосунку «Spatial Perception» показав, що найбільші значення зафіксовано на четвертому етапі, як в групі 8-10 років, так і в групі 11-13 років. Різниця між часом реакції на четвертому та третьому етапах спортсменів 8-10 років склала 151,4 мс, що 68 мс більше ніж у спортсменів 11-13 років. Це свідчить про те, що більш досліди спортсмени краще диференціюють 3D об'єкти коли діють зорові стимули, які заважають.

Висновки. Результати дослідження свідчать про особливості прояву психофізіологічних показників, а саме їх взаємозв'язок з віком досліджуваних спортсменів. Показники короточасної зорової пам'яті та просторового сприйняття спортсменів 11-13 років мають статистично значимі ($p<0,05$) відмінності від показників спортсменів 8-10 років. У зв'язку з тим, що спортсмени, які приймали участь у дослідженні мають один і той же стаж занять (1 рік) то покращення психофізіологічних показників більш досліди спортсменів пов'язано з більш досконалою взаємодією їх сенсорного та моторного механізмів керування рухами.

Ключові слова: психофізіологічні показники, короточасна зорова пам'ять, просторове сприйняття, каратисти, інноваційні технології.

Abstract

Study of short-term visual memory and spatial perception of karateka

V. Romanenko, Y. Koliada

Purpose. To investigate the peculiarities of short-term visual memory and spatial perception of karateka.

Material and methods. The following methods were used in the study: analysis of scientific and methodological information and Internet sources; generalization of best practices; psychophysiological testing; methods of mathematical statistics. The study involved 27 karateka aged $10,41 \pm 2,04$ years with one year of training experience. To measure psychophysiological abilities we used specialized tests for mobile devices running iPadOS, developed and implemented by the departments of martial arts, informatics and biomechanics of the Kharkiv State Academy of Physical Culture.

Results. according to the results of the correlation analysis, it was found that there is a statistically significant correlation between the age of athletes and the indicators of the studied psychophysiological parameters. Thus, the coefficient of short-term visual memory (CTSM, $r=0,67$)



and the indicator of spatial perception (reaction time for the whole test, $r=0,60$) have statistically significant interrelations with age. It was also noted that the percentage of errors decreases with increasing age of athletes. The correlation analysis revealed interrelations between the tests. There was a statistically significant correlation between the reaction time in the «Spatial Perception» test and the percentage of errors in the fifth, most difficult stage of the «Short-Term Memory» test ($r=0,63$). On the basis of the cluster analysis the group of karateka ($n=27$) is divided into two subgroups of 8-10 and 11-13 years old, 13, 14 sportsmen respectively. According to the analysis of differences in measurement results between sportsmen of 8-10 years old and sportsmen of 11-13 years old it was determined that there are statistically significant differences ($p<0,05$) in such indicators as the coefficient of short-term visual memory, percentage of errors and duration of the test. The largest percentage of errors in the «Short-Term Memory» test was recorded at the fifth stage both in sportsmen of 8-10 years old and sportsmen of 11-13 years old. The number of mistakes of sportsmen of 11-13 years old is 1,8 times less than that of sportsmen of 8-10 years old, that testifies to the greater number of correct reactions and accuracy of their motor actions. Concerning the differences of results of the estimation of the level of spatial perception between sportsmen of 8-10 years old and sportsmen of 11-13 years old there was a statistically significant improvement ($p<0,05$) of reaction time and statistically significant decrease ($p<0,05$) of test duration. The percentage of mistakes in sportsmen of 11-13 years old is less than in sportsmen of 8-10 years old, but these differences are not statistically significant ($p>0,05$). The analysis of dynamics of changes of reaction time at performance of a test task of the application «Spatial Perception» showed that the greatest values were fixed on the fourth stage, both in a group of 8-10 years old and in a group of 11-13 years old. This suggests that older athletes are better at differentiating 3D objects when there are interfering visual stimuli.

Conclusions. The results of the research testify to the peculiarities of the manifestation of psychophysiological indicators, namely their relationship with the age of the studied sportsmen. Indicators of short-term visual memory and spatial perception of sportsmen of 11-13 years old have statistically significant ($p<0,05$) differences from indicators of sportsmen of 8-10 years old. Due to the fact that the athletes who took part in the study have the same training experience (1 year), the improvement of psychophysiological indicators of older athletes is associated with a more perfect interaction of their sensory and motor mechanisms of movement control.

Keywords: psychophysiological indicators, short-term visual memory, spatial perception, karateka, innovative technologies.

Вступ

Психофізіологічний стан спортсмена є важливим фактором, що забезпечує виконання різноманітних вправ. Основні показники, оцінені в цьому контексті, включають координацію, швидкість реакції, пам'ять та когнітивні здібності. Моніторинг цих характеристик широко використовується в різних видах спорту. Ключовою складовою успішного виконання спортивних завдань є здатність сенсорних систем до швидкого аналізу та утримання інформації. Дослідження акцентують увагу на їх важливості у складно-координованих рухах, що є типовими для багатьох видів спорту (Ровний, Ровна & Галімський, 2014; Mori, Ohtani, & Imanaka, 2002). Встановлення взаємозв'язку між психофізіологічними показниками та показниками інших видів підготовленості дозволяє оцінити ефективність спортивної підготовки єдиноборців, спрогнозувати хід їх навчання або вдосконалення.

Впровадження різноманітних інновацій в тренувальний процес сприяють досягненню спортсменами вищих результатів у змаганнях. Зокрема, ці інновації впливають не лише на фізичну підготовку, але й на когнітивні здібності, включаючи пам'ять та увагу, що підтверджують дослідження у сфері спортивних ігор (Пришляк, Некрасов & Цап, 2024). Комп'ютерні технології відкривають нові можливості для вивчення цих аспектів і їх подальшого вдосконалення. Так, дослідження реакції вибору з використанням комп'ютерних технологій показує, що ефективність цієї функції багато в чому залежить від адаптивності до змінних умов змагань, що є ключовим для бойових дисциплін (Romanenko, Piatysotska, Tropin et al., 2022).

Визначено, що один і той же спортсмен може мати різні показники часу реакції в залежності від її виду (Badau, Baydil & Badau, 2018). Дослідження показують, що кваліфіковані спортсмени мають кращі здібності щодо

обробки візуальної інформації при виконанні тестових завдань, які пов'язані з перцептивно-когнітивними навичками (Romanenko, Podrigalo, Cynarski et al., 2020; Di Russo, Taddei et al., 2006; Martínez de Quel & Bennett, 2014; Mori, Ohtani & Imanaka, 2002). В єдиноборствах, а саме дії в змагальному поєдинку потребують від спортсмена швидкої оцінки ситуації в умовах дефіциту часу, здатності оперативно реагувати на подразники та стресові чинники (Korobeinikov, Korobeinikova, & Shatskih, 2013).

Короткочасна зорова пам'ять є важливим елементом когнітивних функцій, які значно впливають на успішність спортивної діяльності, особливо в дисциплінах, що вимагають високої швидкості реакції і прийняття рішень. Як показують дослідження психофізіологічних показників (Коробейніков, Приступа та інші, 2013; Romanenko, Podrigalo et al., 2020), рівень короткочасної зорової пам'яті впливає на формування професійних навичок спортсменів. На підставі дослідження (Piatysotska, Podrigalo, Romanenko et al., 2023) встановлено, що спортсмени різних видів спорту (шортрек, єдиноборства, кіберспорт) мають свої особливості прояву короткочасної зорової пам'яті, що обумовлено їх змагальною діяльністю.

Роль короткочасної зорової пам'яті є особливо важливою у бойових мистецтвах. Встановлено, що здатність швидко запам'ятовувати та обробляти візуальну інформацію прямо впливає на ефективність технічних дій єдиноборців (Romanenko, Podrigalo et al., 2020). Ці висновки узгоджуються з іншими роботами, що доводять взаємозв'язок між рівнем сенсомоторних реакцій і фізичною підготовленістю молодих спортсменів (Тропін, Романенко & Латишев, 2021).

Психологічна підготовка також має значний вплив на прояв короткочасної пам'яті спортсменів. Цілеспрямовані тренування допомагають вдосконалювати сприйняття та



запам'ятовування інформації (Воронова, 2007).

Властивості нервових процесів є ще одним важливим чинником, який впливає на короточасну пам'ять. Оптимальний рівень збудливості нервової системи сприяє більш ефективному запам'ятовуванню та відтворенню візуальних стимулів, що підтверджується багатьма дослідженнями (Голяка & Спринь, 2005; Ровний, Ровна & Галимський, 2014).

Вивчення зв'язку між когнітивними здібностями та спритністю каратистів-новачків демонструє, що розвиток короточасної пам'яті прямо впливає на точність та координацію рухів (Коляда & Романенко, 2024). Це особливо важливо для початківців, які лише розвивають основні навички. Дослідження каратистів різного віку, статі та рівня підготовки показують, що когнітивні здібності, включаючи пам'ять, мають критичний вплив на технічну майстерність. Це підкреслює необхідність розвитку короточасної пам'яті у спортсменів (Coşkun, Kocak & Saritas, 2014). Особливості короточасної зорової пам'яті в бойових мистецтвах свідчать про її значний вплив на швидкість реакції та точність виконання рухів. Спортсмени з високими показниками пам'яті демонструють кращі результати у складних умовах змагань (Lee, & Kim, 2012). Сенсомоторні реакції студентів різного рівня підготовленості також підтверджують важливість тренувань, спрямованих на розвиток короточасної пам'яті. Вона є невід'ємною частиною успіху у спорті на будь-якому рівні (Тропін, Романенко, Голоха та інші, 2018).

Просторове сприйняття є ключовим компонентом успіху в багатьох видах спорту, оскільки воно забезпечує здатність спортсмена орієнтуватися в тривимірному просторі, ефективно пересуватися і приймати рішення в динамічних умовах. Цей навик особливо важливий для координації рухів, прогнозування траєкторії руху предметів (м'ячів і т.д.), оцінки відстані і швидкості, планування тактики двоюбою і виконання вправ (Sibley & Etnier 2003).

Просторове сприйняття в єдиноборствах є однією з основних складових сенсомоторної підготовки, що визначає здатність спортсмена швидко орієнтуватися в просторі під час поєдинку. За допомогою комп'ютерних технологій можна здійснювати вимірювання реакцій спортсменів на різноманітні стимули, що дозволяє глибше вивчати їх просторову орієнтацію та швидкість адаптації до змінних умов (Klostermann, Vater et al., 2020; Михальський & Романенко, 2024).

Таким чином, дослідження когнітивних здібностей єдиноборців, а саме короточасної зорової пам'яті та просторового сприйняття є в край важливим та актуальним з точки зору пошуку нових шляхів оптимізації тренувального процесу спортсменів.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами і темами. Дослідження проводилося відповідно до теми науково-дослідної роботи Харківської державної академії фізичної культури «Оптимізація тренувального процесу в єдиноборствах» (номер державної реєстрації 0121U112873).

Мета дослідження – дослідити особливості прояву короточасної зорової пам'яті та просторового сприйняття каратистів.

Матеріал і методи

В дослідженні приймали участь 27 каратистів 10,41±2,04 років, які мають стаж занять один рік. У дослідженні використано такі методи: аналіз науково-методичної інформації та джерел інтернету; узагальнення передового практичного досвіду; психофізіологічне тестування; методи математичної статистики з використанням ліцензійної програми RStudio.

На основі педагогічного спостереження та аналізу науково-методичної літератури в дослідженні психофізіологічних особливостей каратистів були застосовані спеціалізовані тести для мобільних пристроїв під керуванням iPadOS, розроблені та впроваджені кафедрами одноборств, інформатики та біомеханіки Харківської державної академії фізичної культури (<https://sites.google.com/view/ksapcvisuomotorreaction/головна-сторінка?authuser=0>).

Для визначення рівня прояву короточасної зорової пам'яті використано мобільний застосунок «Short-Term Memory» (авторське свідоцтво №127918 від 27.06.2024). Тест складається з 5 етапів і 10 спроб на кожному етапі. Під час перших п'яти спроб на першому етапі респонденти повинні були відреагувати на монохромний сигнал і натиснути на відповідний кружечок. Протягом наступних п'яти спроб вони повинні були реагувати на кольоровий сигнал. На кожному наступному етапі кількість сигналів, що одночасно з'являлися, збільшувалася на один. На п'ятому етапі потрібно було запам'ятати положення п'яти сигналів і натиснути на відповідні кружечки. Період дії зорових сигналів під час тестування - 300 мс.

Мобільний застосунок «Spatial Perception» дозволяє оцінювати рівень просторового сприйняття єдиноборців. Проведена апробація даного застосунку щодо надійності, достовірності, валідності та готуються документи щодо оформлення авторського свідоцтва. Виконавцю завдань цього тесту необхідно швидко розпізнавати фігури та натискати «Same» якщо фігури однакові та «Different» якщо різні. Тестове завдання складається з чотирьох етапів. На першому етапі необхідно розпізнати прості двовимірні фігури, на другому тривимірні. Завдання третього етапу відрізняється від другого тим, що попередньо фігури обертаються в просторі, на четвертому етапі фігури відображаються як на третьому тільки додані візуальні сигнали, які заважають.

Результати дослідження та їх обговорення

Загальні результати оцінки досліджуваних психофізіологічних параметрів представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1. Результати оцінки короточасної зорової пам'яті каратистів

CSTM (%)	SD	Median	1q	3q	Errors (%)	Duration of test (s)
85,6	6,0	86,0	82,0	90,0	10,3	204,7

Таблиця 2. Результати оцінки просторового сприйняття каратистів

Mean (ms)	SD (ms)	Median	1q	3q	Errors (%)	Duration test (s)
999,1	255,9	954,6	821,6	1131,2	9,2	188,9

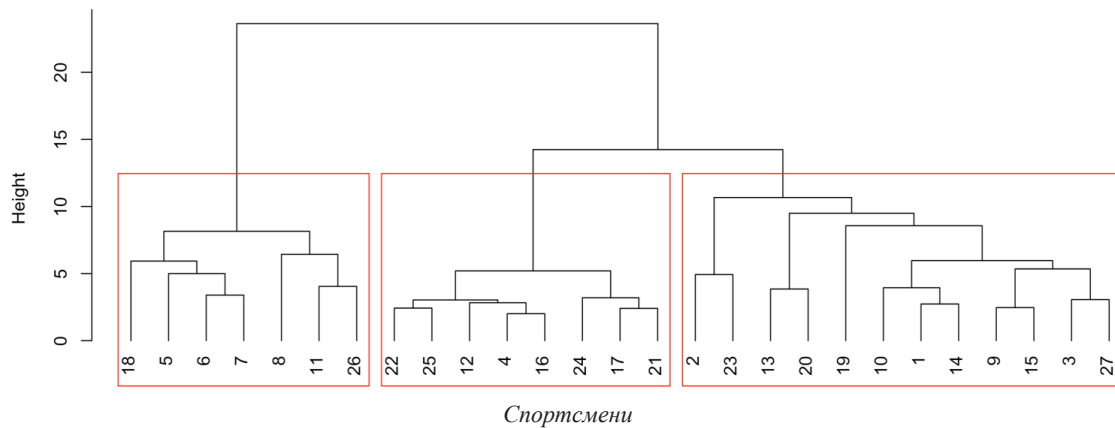


Рис. 1. Кластерний аналіз результатів дослідження

Таблиця 3. Відмінності між показниками короткочасної зорової пам'яті каратистів

Параметри	8-10 років	11-13 років	«Mann-Whitney» test
Коефіцієнт короткочасної зорової пам'яті (%)	81,8±5,26	89,1±4,31	W = 23,5; p-value = 0,001
Відсоток помилок (%)	16,1±5,02	9,6±3,99	W = 156; p-value = 0,002
Тривалість тесту (с)	215,1±43,2	194,9±128,8	W = 142; p-value = 0,014

Для попереднього аналізу отриманих результатів вимірювань короткочасної зорової пам'яті та просторового сприйняття визначені статистично значимі взаємозв'язки. Згідно результатів кореляційного аналізу встановлено, що між віком спортсменів та інтегральними показниками досліджуваних психофізіологічних параметрів існує статистично значима кореляція. Так, з віком мають статистично значимі взаємозв'язки коефіцієнт короткочасної зорової пам'яті (CTSM, $r=0,67$) та показник просторового сприйняття (час реакції за весь тест, $r=0,60$). Також відмічено, що з підвищенням віку спортсменів зменшується відсоток помилок при проходженні найбільш складного етапу тесту «Short-Term Memory», де необхідно реагувати на п'ять різних зорових стимулів.

Визначені взаємозв'язки свідчать про те, що з віком когнітивні здібності спортсменів покращуються, що дозволяє їм більш ефективно виконувати завдання, спрямовані на швидкість реакції та пам'ять.

Кореляційний аналіз також виявив взаємозв'язки між тестами. Відзначена статистично значима кореляція між часом реакції в тесті «Spatial Perception» та відсотком помилок на п'ятому, самому складному етапі тесту «Short-Term Memory» ($r=0,63$).

Для більш детального аналізу отриманих результатів проведено кластерний аналіз (рис. 1). Для усунення проблеми різних масштабів (час реакції > 600 мс, коефіцієнт зорової пам'яті та помилки від 0-100 %) і забезпечення рівного впливу усіх змінних на результат аналізу виконано нормалізацію даних.

Згідно кластерного аналізу визначено, що спортсмени розподілені на дві основні групи, а більша група в свою чергу розподілена ще на дві підгрупи. До першої групи (група ліворуч, рис. 1) ввійшли спортсмени молодшого віку, $8,57\pm0,53$ років, які мають гірші результати вимірювань ніж інші. До другої (група по центру, рис. 1) ввійшли старші спортсмени віком $12,00\pm1,77$ років, які мають найкращі результати вимірювань. До третьої групи (група праворуч, рис. 1) ввійшли спортсмени середні за віком

$10,42\pm1,78$ років, які мають середні результати виконання запропонованих тестів.

Для визначення відмінностей між досліджуваними психофізіологічними показниками на підставі кластерного аналізу, група каратистів ($n=27$) розподілена на дві підгрупи 8-10 та 11-13 років, по 13, 14 спортсменів відповідно. Результати порівняння показників досліджуваних груп представлені в табл. 3, 4.

Згідно аналізу відмінностей результатів вимірювань між спортсменами 8-10 років та спортсменами 11-13 років (табл. 3) можна стверджувати, що існують статистично значимі відмінності ($p<0,05$) в таких показниках як коефіцієнт короткочасної зорової пам'яті, відсотки помилок та тривалість тесту.

Найбільший відсоток помилок, при виконанні тесту «Short-Term Memory», зафіксовано на п'ятому етапі як у спортсменів 8-10 років, так і спортсменів 11-13 років (рис. 2). На цьому етапі необхідно запам'ятати розміщення та відповідно зреагувати на п'ять різних за кольором зорових стимулів. Кількість помилок спортсменів 11-13 років в 1,8 разів менше ніж у спортсменів 8-10 років, що свідчить про більшу кількість вірних реакцій та точність моторних дій.

Короткочасна пам'ять є важливим показником когнітивної функції в завданнях, що вимагають високої концентрації і швидкої обробки інформації, що безпосередньо пов'язано зі здатністю спортсмена аналізувати ситуації, приймати рішення і адаптувати поведінку в режимі реального часу при високому рівні змагальної активності (Романенко та ін., 2020).

Щодо відмінностей результатів оцінки рівня просторового сприйняття (табл. 4) між спортсменами 8-10 років та спортсменами 11-13 років то відмічено статистично значиме покращення ($p<0,05$) часу реакції та статистичне значиме зменшення ($p<0,05$) тривалості тесту. Відсоток помилок у спортсменів 11-13 років менше ніж у спортсменів 8-10 років, але ці відмінності не є статистично значимі ($p>0,05$).

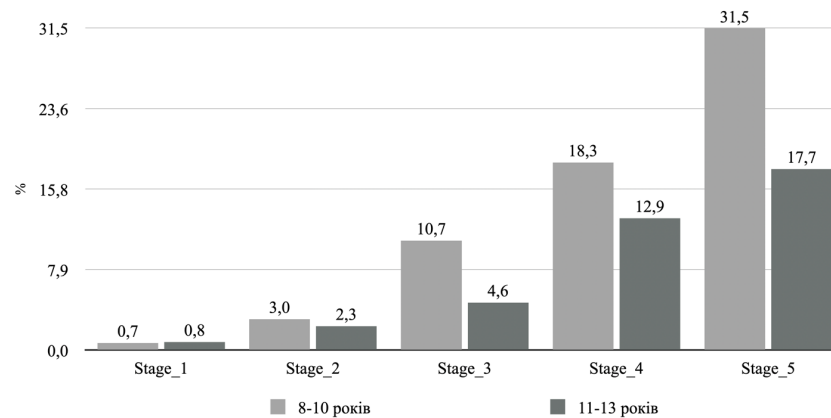


Рис. 2. Відсоток помилок каратистів при виконанні тестової вправи застосунок «Short-Term Memory»

Таблиця 4. Відмінності між показниками просторового сприйняття каратистів

Параметри	8-10 років	11-13 років	«Mann-Whitney» test
Час реакції (мс)	1161,1±236,2	848,7±113,9	W = 170,0; p<0,0001
Відсоток помилок (%)	10,2±5,74	8,2±5,21	W = 120,5; p-value = 0,154
Тривалість тесту (с)	204,2±20,8	174,7±19,2	W = 157,0; p-value = 0,001

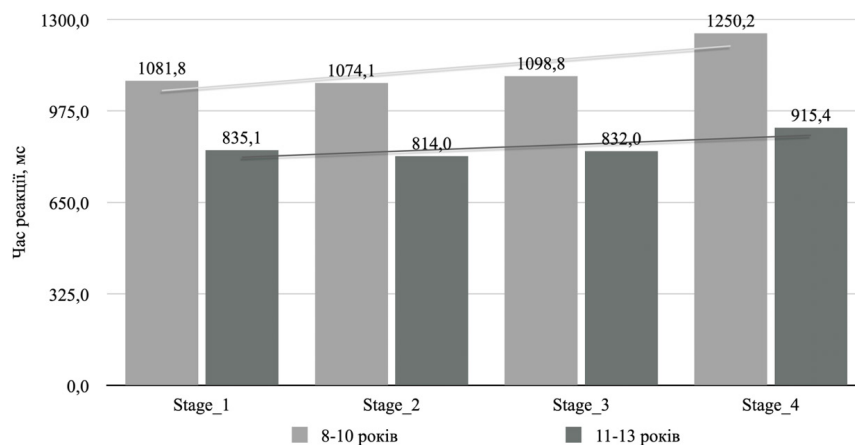


Рис. 3. Динаміка змін часу реакції каратистів при виконанні тестової вправи застосунок «Spatial Perception»

Просторове сприйняття є критично важливим для правильної просторової орієнтації, особливо у видах спорту, що вимагають складної динаміки рухів, таких як бойові мистецтва, гімнастика та командні ігри. Воно дозволяє ефективно контролювати взаємодію з суперниками, уникати помилок у виконанні технічних елементів і прогнозувати траєкторії руху об'єктів і суперників. Складне просторове сприйняття підвищує ймовірність успіху в тактичних маневрах, що є вирішальним для перемоги в конкурентному середовищі.

Аналіз динаміки змін часу реакції при виконанні тестового завдання застосунок «Spatial Perception» показав, що найбільші значення зафіксовано на четвертому етапі, як в групі 8-10 років, так і в групі 11-13 років. На цьому етапі респондент повинен швидко розпізнавати 3D фігури, які обертаються з додаванням зорових стимулів, що заважають. Різниця між часом реакції на четвертому та третьому етапах спортсменів 8-10 років склала 151,4 мс, що 68 мс більше ніж у спортсменів 11-13 років. Це свідчить про те, що більш дорослі спортсмени краще диференціюють 3D об'єкти коли діють зорові стимули, які заважають (рис. 3).

Також, на підставі аналізу виконання тестових завдань були визначені індивідуальні особливості деяких єдиноборців. Так, спортсмени під номерами 17 та 27 (10, 11 років відповідно, рис. 1) показали результат нижче середнього в тесті на оцінку просторового сприйняття але увійшли в 8 найкращих результатів в тесті на визначення короткочасної зорової пам'яті. Результати даного дослідження можуть стати підґрунтям щодо підбору спеціальних тренувальних завдань для спортсменів, які мають недоліки в розвитку тих чи інших психофізіологічних здібностей.

Висновки

Результати дослідження свідчать про особливості прояву психофізіологічних показників, а саме їх взаємозв'язок з віком досліджуваних спортсменів (тест «Short-Term Memory» - $r=0,67$, тест «Spatial Perception» - $r=0,60$). Кластерний аналіз дозволив визначити групи спортсменів, які відрізняються за віком, рівнем прояву короткочасної зорової пам'яті та просторового сприйняття. Показники короткочасної зорової пам'яті та просторового сприйняття спортсменів 11-13 років мають статистично значимі



($p < 0,05$) відмінності від показників спортсменів 8-10 років. У зв'язку з тим, що спортсмени, які приймали участь у дослідженні мають один і той же стаж занять (1 рік) то покращення психофізіологічних показників більш дорослих спортсменів пов'язано з більш досконалою взаємодією їх

сенсорного та моторного механізмів керування рухами.

Перспективи досліджень будуть спрямовані на вдосконалення методики навчання техніки каратистів на підставі аналізу їх психофізіологічних особливостей.

Список літератури

- Воронова, В. І. (2007). *Психологія спорту: навчальний посібник*. Олімпійська література, Київ.
- Голяка, С. К., & Спринь, О. Б. (2005). Властивості основних нервових процесів у спортсменів. *Проблеми вікової фізіології*, 30-32.
- Коляда, Є. В., & Романенко, В. В. (2024). Дослідження взаємозв'язків між психофізіологічними здібностями та спритністю каратистів-новачків. *Єдиноборства*, 2(32), 40-51. <https://doi.org/10.15391/ed.2024-2.04>.
- Коробейніков, Г., Приступа, Є., Коробейнікова, Л., Бріскін, Ю. (2013). *Оцінювання психофізіологічних станів у спорті: монографія*. ЛДУФК, Львів.
- Михальський, В. П., & Романенко, В. В. (2024). Використання теорії невизначеності при дослідженні показників просторового сприйняття в єдиноборствах. *Єдиноборства*, 4(34). <https://doi.org/10.15391/ed.2024-4.05>.
- Оцінка функціонального стану спортсменів (психофізіологічні показники, варіабельність серцевого ритму) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://sites.google.com/view/ksapcvisuomotorreaction/головна-сторінка?authuser=0> (дата звернення: 28.11.2024).
- Пришляк, В., Некрасов, Г., & Цап, І. (2024). Роль інновацій у розвитку сучасних спортивних ігор та їх вплив на фізичну активність і спортивні досягнення. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*, 8(181), 209-213. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8\(181\).38](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8(181).38).
- Ровний, А. А., Ровна, О. А., & Галімський, В. А. (2014). Роль сенсорних систем в управлінні складно-координованими рухами спортсменів. *Слобжанський науково-спортивний вісник*, 3, 78-83.
- Тропін, Ю. М., Романенко, В. В., & Латишев, М. В. (2021). Взаємозв'язок рівня прояву сенсомоторних реакцій з показниками фізичної підготовленості у юних тхеквондистів. *Єдиноборства*, 2(20), 93-104. <https://doi.org/10.15391/ed.2021-2.04>.
- Тропін, Ю., Романенко, В., Голоха, В., Алксеева, І., & Алексєнко, Я. (2018). Особливості прояву сенсомоторних реакцій студентами. *Слобжанський науково-спортивний вісник*, 3, 57-62.
- Badau, D., Baydil, B., & Badau, A. (2018). Differences among Three Measures of Reaction Time Based on Hand Laterality in Individual Sports. *Sports*, 6(2), 45. <https://doi.org/10.3390/sports6020045>

- Coşkun, B., Koçak, S., & Sarıtaş, N. (2014). The comparison of reaction times of karate athletes according to age, gender and status. *Science, Movement and Health*, 14(2), 213-217. <https://www.analefefs.ro/anale-fefs/2014/i2/pe-autori/1.pdf>
- Di Russo, F.; Taddei, F.; Apnile, T., & Spinelli, D. (2006). Neural correlates of fast stimulus discrimination and response selection in top-level fencers. *Neuroscience Letters*, 408(2), 113-118. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2006.08.085>
- Klostermann, A., Vater, C., Kredel, R., & Hossner E.J. (2020). Perception and Action in Sports. On the Functionality of Foveal and Peripheral Vision. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00066>
- Korobeynikov, G., Korobeinikova, L., & Shatskih, V. (2013). Age, Psycho-Emotional States and Stress Resistance in Elite Wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 3(1), 58–69. <https://doi.org/10.1080/21615667.2013.10878970>
- Martínez de Quel, Ó., & Bennett, S. J. (2014). Kinematics of Self-Initiated and Reactive Karate Punches. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(1), 117-123. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.872222>
- Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*, 21(2), 213-230.
- Lee, J., & Kim, S. (2012). Visual Search Patterns and Reaction Movement in Taekwondo According to Expertise. *Korean Journal of Sport Science*, 23, 274-284.
- Piatysotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Melnyk, A., Halashko, V., & Koval, S. (2023). Study of short-term visual memory of athletes in cyclic sports, martial arts and esports. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(6), 503-514. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0609>.
- Romanenko, V., Piatysotska, S., Tropin, Y., Rydzik, Ł., Holokha, V., & Boychenko, N. (2022). Study of the reaction of the choice of combat athletes using computer technology. *Slobzhanskyi Herald of Science and Sport*, 26(4), 97–103. <https://doi.org/10.15391/sns.2022-4.001>
- Romanenko, V., Podrigalo, L., Cynarski, W., Rovnaya, O., Korobeynikova, L., Goloha, V., & Robak, I. (2020). A comparative analysis of the short-term memory of martial arts' athletes of different level of sportsmanship. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 20, 3, 18–24. <https://doi.org/10.14589/ido.20.3.3>
- Sibley, B., & Etnier, J. (2003). The relationship between physical activity and cognitive functioning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), 21-37. <https://doi.org/10.1515/ijsl.2000.143.183>.

• • • • •

References

- Voronova, V. I. (2007). *Psychologija sportu: navchal'nyj posibnyk* [Psychology of sport: a study guide]. Olimpijs'ka literatura, Kyi'v. [in Ukrainian].
- Goljaka, S. K., & Spryn', O. B. (2005). Vlastyvtosti osnovnyh nervovyh procesiv u sportsmeniv [Properties of basic nervous processes in athletes]. *Problemy vikovoi 'fiziologii'* [Problems of age physiology], 30-32. [in Ukrainian].

- Koljada, Je. V., & Romanenko, V. V. (2024). Doslidzhennja vzajemov'jazkiv mizh psyhofiziologichnymy zdibnostjamy ta sprytnistju karatystiv-novachkiv [Investigation of the relationship between psychophysiological abilities and agility of karate beginners]. *Jedynoborstva* [Martial arts], 2(32), 40-51. <https://doi.org/10.15391/ed.2024-2.04>. [in Ukrainian].
- Korobejnikov, G., Prystupa, Je., Korobejnikova, L., Briskin, Ju. (2013). *Ocinjuvannja psyhofiziologichnyh staniv u sporti:*



- monografija [Assessment of psychophysiological states in sports: a monograph]. LDUFK, L'viv. [in Ukrainian].
- Myhal's'kyj, V. P., & Romanenko, V. V. (2024). Vykorystannja teorii' nevyznachenosti pry doslidzhenni pokaznykiv prostorovogo sprynjattja v jedynoborstvah [Using the theory of uncertainty in the study of spatial perception in martial arts]. *Jedynoborstva* [Martial arts], 4(34). <https://doi.org/10.15391/ed.2024-4.05>. [in Ukrainian].
- Ocinka funkcional'nogo stanu sportsmeniv (psyhofiziologichni pokaznyky, variabel'nist' sercevogogo rytmu) [Assessment of the functional state of athletes (psychophysiological indicators, heart rate variability)] – [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu <https://sites.google.com/view/ksapcvisuomotorreaction/golovna-storinka?authuser=0> (data zvernennja: 28.11.2024).
- Pryshljak, V., Nekrasov, G., & Cap, I. (2024). Rol' innovacij u rozvytku suchasnyh sportyvnyh igor ta i'h vplyv na fizychnu aktyvnist' i sportyvnii dosjagnennja [The role of innovations in the development of modern sports games and their impact on physical activity and sports achievements]. *Naukovyj chasopys Ukrai'ns'kogo derzhavnogo universytetu imeni Myhajla Dragomanova* [Scientific Journal of the Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University], 8(181), 209-213. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8\(181\).38](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8(181).38). [in Ukrainian].
- Rovnyj, A. A., Rovna, O. A., & Galims'kyj, V. A. (2014). Rol' sensoryh system v upravlinni skladno-koordynovanymy ruhamy sportsmeniv [The role of sensory systems in the control of complex coordinated movements of athletes]. *Slobozhans'kyj naukovy-sportyvnyj visnyk* [Slobozhansky scientific and sports bulletin], 3, 78-83. [in Ukrainian].
- Tropin, Ju. M., Romanenko, V. V., & Latyshev, M. V. (2021). Vzajemozv'jazok rivnja projavu sensomotornyh reakcij z pokaznykamy fizychnoi' pidgotovlenosti u junyh thekvondystiv [Interrelation between the level of sensorimotor reactions and physical fitness indicators in young taekwondo athletes]. *Jedynoborstva* [Martial arts], 2(20), 93-104. <https://doi.org/10.15391/ed.2021-2.04>. [in Ukrainian].
- Tropin, Ju., Romanenko, V., Goloha, V., Alksjejeva, I., & Aleksjenko, Ja. (2018). Osoblyvosti projavu sensomotornyh reakcij studentamy [Features of sensorimotor reactions manifestation by students]. *Slobozhans'kyj naukovy-sportyvnyj visnyk* [Slobozhansky scientific and sports bulletin], 3, 57-62. [in Ukrainian].
- Badau, D., Baydil, B., & Badau, A. (2018). Differences among Three Measures of Reaction Time Based on Hand Laterality in Individual Sports. *Sports*, 6(2), 45. <https://doi.org/10.3390/sports6020045>
- Coşkun, B., Koçak, S., & Sarıtaş, N. (2014). The comparison of reaction times of karate athletes according to age, gender and status. *Science, Movement and Health*, 14(2), 213-217. <https://www.analefefs.ro/anale-fefs/2014/i2/pe-autori/1.pdf>
- Di Russo, F.; Taddei, F.; Apnile, T., & Spinelli, D. (2006). Neural correlates of fast stimulus discrimination and response selection in top-level fencers. *Neuroscience Letters*, 408(2), 113-118. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2006.08.085>
- Klostermann, A., Vater, C., Kredel, R., & Hossner E.J. (2020). Perception and Action in Sports. On the Functionality of Foveal and Peripheral Vision. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00066>
- Korobeynikov, G., Korobeinikova, L., & Shatskih, V. (2013). Age, Psycho-Emotional States and Stress Resistance in Elite Wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 3(1), 58–69. <https://doi.org/10.1080/21615667.2013.10878970>
- Martínez de Quel, Ó., & Bennett, S. J. (2014). Kinematics of Self-Initiated and Reactive Karate Punches. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(1), 117-123. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.872222>
- Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*, 21(2), 213-230.
- Lee, J., & Kim, S. (2012). Visual Search Patterns and Reaction Movement in Taekwondo According to Expertise. *Korean Journal of Sport Science*, 23, 274-284.
- Piatysotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Melnyk, A., Halashko, V., & Koval, S. (2023). Study of short-term visual memory of athletes in cyclic sports, martial arts and esports. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(6), 503-514. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0609>.
- Romanenko, V., Piatysotska, S., Tropin, Y., Rydzik, Ł., Holokha, V., & Boychenko, N. (2022). Study of the reaction of the choice of combat athletes using computer technology. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 26(4), 97–103. <https://doi.org/10.15391/sns.2022-4.001>
- Romanenko, V., Podrigalo, L., Cynarski, W., Rovnaya, O., Korobeynikova, L., Goloha, V., & Robak, I. (2020). A comparative analysis of the short-term memory of martial arts' athletes of different level of sportsmanship. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 20, 3, 18–24. <https://doi.org/10.14589/ido.20.3.3>
- Sibley, B., & Etnier, J. (2003). The relationship between physical activity and cognitive functioning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), 21-37. <https://doi.org/10.1515/ijsl.2000.143.183>.

Додаткова інформація

Відомості про статтю:

Онлайн-версія доступна за посиланням:
<https://doi.org/10.15391/ed.2025-2.06>

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: 11.01.2025; Прийнято: 27.01.2025

Опубліковано: 07.02.2025

**Відомості про авторів****Романенко Вячеслав Валерійович:**

к. фіз. вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

<https://orcid.org/0000-0002-3878-0861>,
slavaromash@gmail.com

Коляда Євгенія Вячеславівна:

магістрантка кафедри одноборств; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

<https://orcid.org/0000-0003-2509-3226>,
koliada.zhenua@gmail.com

Information about the Authors**Vyacheslav Romanenko:**

PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska st., 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

Yevheniia Koliada:

master student of the martial arts department; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska st., 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.