

Дослідження реакції таеквондистів на об'єкт, що рухається
Байбіков М.А.

Харківська державна академія фізичної культури

Анотація. Мета: дослідити реакцію на об'єкт, що рухається у таеквондистів. **Матеріал та методи.** В роботі застосовувалися наступні методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури та джерел Інтернету; педагогічне спостереження; психофізіологічні вимірювання; методи математичної статистики. **Результати:** використання непараметричного критерія Манна-Уїтні підтвердило, що середній час реакції за весь тест у спортсменів старшого віку достовірно кращий, ніж у спортсменів-юніорів на 31,39 % ($U=5$, $p<0,01$). При аналізі спрямованості процесів збудження або гальмування було виявлено, що у спортсменів старшого віку точність реакції краще за спортсменів юніорського віку ($U=10,5$, $p<0,05$). В обох групах спортсмени реагували переважно передчасно, але таеквондисти-юніори реагували передчасно частіше на 17,66 % ($U=4$, $p<0,01$). За коефіцієнтом кореляції Спірмена між віком спортсменів та отриманими показниками вимірювання були наступні результати: між часом реакції та віком в 1-й групі $r=0,26$, в 2-й групі $r=-0,37$ ($p>0,05$), між точними реакціями та віком в 1-й групі $r=0,32$, в 2-й групі $r=0,68$ ($p<0,05$). За результатами аналізу другого вимірювання не має достатніх доказів, що середні значення часу реакції в обох групах до та після змагань різні. Після змагань, у спортсменів з 1-ї групи точність реакцій нижче на 31,1 %, ніж до змагань ($U=11$, $p<0,05$). В групі 2 статистично значимих відмінностей між показниками точності реакцій до та після змагань не виявлено. U-критерій не показав статистично значимої різниці між спрямованістю процесів збудження та гальмування у 1-й групі та 2-й групі до та після змагань. В 1-й групі коефіцієнт Спірмена свідчить про відсутність статистично значимої ($p>0,05$) кореляції між результативністю спортсменів на змаганнях та середнім часом реакції ($r=-0,31$). Аналогічна кореляція була встановлена в 1-й групі між результатами на змаганнях та точністю реакцій, $r=-0,25$ ($p>0,05$). В групі 2 також не виявлено статистично значимої ($p>0,05$) кореляції між результатами на змаганнях та середнім часом реакції ($r=0,52$). Існує статистично значуща сильна зворотна кореляція ($p<0,05$) в 2-й групі між результатами спортсменів на змаганнях та їх точністю реакцій ($r=-0,83$). **Висновки.** Результати аналізу показників реакції на об'єкт, що рухається свідчать про наявність достовірних відмінностей між групами. Спортсмени високої кваліфікації, старшого віку мають кращі здібності до коригування нервовими процесами та менший час реакції на об'єкт, що рухається. Встановлена статистично значима кореляція між результатами спортсменів на змаганнях та точністю їх реакцій. Такі показники, як швидкість та точність реакцій, є важливими в змагальній діяльності таеквондистів та повинні бути вивчені в майбутніх дослідженнях.

Ключові слова: єдиноборства, таеквон-до, сенсомоторні реакції, тестування, змагання.

Вступ. Сучасне таеквон-до висуває високі вимоги до психофізіологічних можливостей спортсменів. На думку фахівців, індивідуально типологічні характеристики спортсмена (що є генетично детермінованими) відображаються саме у психофізіологічних

характеристиках сприйняття та переробки інформації (Вовканич, та ін., 2015; Korobeunikov, 2015; Tunnemann, 2013; Mouelhi, 2006; Quinzi, Modica, and et. al., 2022).

Змагальна діяльність у спортивних єдиноборствах потребує швидкої оцінки та

прийняття рішень в умовах складного вибору та дефіциту часу (Тропін, та ін., 2021; Tunnemann, 2013; Mouelhi, 2006). Це тим більш важливо в таеквон-до, де виконання рухової активності здебільшого відбувається під тиском часу та при підвищенні нервових процесів і фізичної напруги. Підвищена психоемоційна та фізична напруга впливають на точність рухових навичок, що призводить до дефіциту часу реакції (Романенко, & Веретельникова, 2020; Shiyan, 2013; Koopmann, and et. al., 2016; Borysiuk, Petrynski, & Synarski, 2010). Таким чином, існує потреба в детальному дослідженні реакції на об'єкт, що рухається у таеквондистів.

Прогнозування та відбір у єдиноборствах є важливим і перспективним завданням (Korobeunikov, 2015; Kalina, 2005; Podrigalo, and et. al., 2023). Успішному вирішенню цього завдання також посприє використання сучасних технологій для оцінки поточного психофізіологічного стану спортсмена, що супроводжуватиметься прогресом спортивної діяльності.

Існує багато наукових праць, в яких вказується на важливість психофізіологічних особливостей та використанні методів їх оцінки в єдиноборствах (Макаренко, & Лизогуб, 2015; Радченко, 2009; Blumenstein, 2005; Borysiuk, & Waskiewicz 2008; Borysiuk, & Synarski, 2009). Так, у дослідженні (Korobeunikov, and et. al., 2017) було вивчено роль зорового сприйняття в обробці інформації та його зв'язок з емоціями у елітних спортсменів. Методики дослідження використовували за послідовністю: проста зорово-рухова реакція; реакція на рухомий предмет; швидкість сприйняття; шкала емоційної збудливості. Всі методи, які використовували в дослідженні, є основною частиною апаратно-програмного комплексу психофізіологічної діагностики «Мультитсихометра-05». Автори зробили висновок, що емоційні фактори, такі як гнів, цілком ймовірно, є перешкодою для концентрації спортсменів на об'єкті

діяльності, що призводить до неефективної обробки інформації та погіршення зорового сприйняття.

Дослідження (Chernenko, and et. al., 2020) ролі індивідуально-типологічних особливостей центральної нервової системи для досягнення високих результатів у греко-римській боротьбі показало зв'язок між генетично обумовленими типологічними особливостями центральної нервової системи та успішністю греко-римської боротьби. У дослідженні використовувався комп'ютерний прилад «Діагностик-1М». Було доведено спадкову залежність функціональної рухливості та відносну перевагу генотипу - сили, врівноваженості нервових процесів і часу центральної обробки інформації. Сенсомоторні характеристики не виявили залежності від генетичних факторів. Встановили виражену залежність показників технічної майстерності та ефективності змагальної діяльності борців від їх індивідуальних особливостей, що зумовлені генетично. Таким показником була функціональна мобільність. Борці, які мали кращі показники типологічних характеристик центральної нервової системи, характеризувались вищим рівнем оцінок технічної майстерності та ведення поєдинку. Результати дослідження дозволили авторам рекомендувати типологічні характеристики центральної нервової системи - функціональна рухливість, поряд з технічною підготовленістю, - в якості високо генетично обумовлених критеріїв оцінки перспективності борців.

Все вищесказане дає можливість стверджувати про актуальність теми дослідження.

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) на 2021-2025 рр.

Мета дослідження – дослідити реакцію на об'єкт, що рухається у таеквондистів.

Матеріал та методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувались наступні методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури та джерел Інтернету; педагогічне спостереження; психофізіологічні вимірювання; методи математичної статистики.

У дослідженні брали участь 16 спортсменів. Учасники дослідження були розподілені на 2 групи за віком та кваліфікацією. Першу групу склали доросліші та висококваліфіковані спортсмени у кількості 8 осіб чоловічої статі (середній вік: $20,8 \pm 1,09$ років; кваліфікація: МСУ-ЗМСУ). Другу групу склали таеквондисти-юніори у кількості 8 осіб (62,5 % - особи чоловічої статі, 37,5 % - особи жіночої статі; середній вік: $14,9 \pm 0,2$ років; кваліфікація: 1 розряд-КМС). Усі учасники дали усну згоду на проведення дослідження та були повідомлені про призначення та процедури тестування та про можливість відкликання згоди в будь-який час з будь-якої причини. Учасникам, яким не було 18 років, згоду на участь дали батьки та були присутні під час проведення дослідження.

Для оцінки реакції на об'єкт, що рухається було використано комп'ютерну програму «Reaction RMO Pro» для пристроїв компанії Apple під керуванням iPad OS та Mac OS. Програма надає наступну інформацію щодо вимірювань: середнє значення реакції (по модулю) за весь тест та окремо по кожному етапу (Mean, ms); стандартне відхилення (SD, ms) за весь тест та по кожному етапу окремо; переважна спрямованість процесів збудження або гальмування за весь тест («Premature» - передчасні реакції, «Delayed» - реакції зі затримкою); критерій Shapiro–Wilk ($W > W_t$) по кожному етапу окремо.

Для дослідження було обрано режим програми «Main mode» (головний режим тесту) та 20 спроб в етапі (усього 60 спроб). У цьому режимі відбувається

підвищення складності тестових завдань на кожному з трьох етапів. Під час проходження тестування спортсмену необхідно на кожному етапі реагувати на зоровий стимул, який виникає з будь якого місця екрану та рухається з постійною швидкістю. На другому етапі підвищується швидкість зорового стимулу. На третьому етапі додані додаткові об'єкти, які хаотично рухаються, змінюють швидкість, колір та інтенсивність відображення.

На початку дослідження було проведено педагогічне спостереження з метою отримання інформації щодо проведення навчально-тренувального процесу спортсменів під час підготовки до відповідальних змагань (Чемпіонат України серед юнаків, юніорів та дорослих) та проведено попереднє тестування. Друге тестування спортсмени проходили після участі у змаганнях з метою порівняння та встановлення можливого взаємозв'язку між показниками реакції на об'єкт, що рухається та результативністю спортсменів. Змагання проходили в період з 16.02.2023 по 19.02.2023 р. в м. Вінниця. За результатами тестування та порівняльного аналізу було досліджено реакцію на об'єкт, що рухається у таеквондистів.

Статистичний аналіз отриманих даних здійснювався за допомогою програми MS Excel. Оскільки кількість досліджуваних осіб невелика та результати окремих вимірювань виявилися розподілені ненормально за критерієм Шапіро-Уїлкі ($p < 0,05$), достовірність відмінностей оцінювалась за допомогою непараметричного показника - критерію Манна-Уїтні (U), відмінності вважались значущими при ($p < 0,05$). Для визначення взаємозв'язків між результатами кожної групи було використано коефіцієнт кореляції Спірмена (r).

Результати дослідження та їх обговорення. На підставі аналізу науково-методичної літератури та педагогічного спостереження було визначено важливість психофізіологічних реакцій в оптимізації функціонального стану спортсменів. Тому

предметом дослідження стала реакція на об'єкт що рухається, як один із видів сенсомоторних реакцій. Результати педагогічного спостереження вказали на доцільність використання комп'ютерної програми «Reaction RMO Pro» для оцінки реакції на об'єкт, що рухається, яка, на наш погляд, найкраще відповідає специфіці виду єдиноборств.

Використання непараметричного критерія Манна-Уїтні підтвердило наявність достовірних відмінностей між групами. Середній час реакції за весь тест у 1-й групі достовірно кращий, ніж у 2-й групі на 31,39 % (U=5, p<0,01). Результати попереднього вимірювання реакції на об'єкт, що рухається наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Середні показники часу реакції таеквондстів до змагань (Mean±SD, ms)

Групи	Етап 1	Етап 2	Етап 3	За весь тест
Група 1 (n=8)	25,64±1,91	32,73±2,06	21,80±1,97	26,67±0,83
Група 2 (n=8)	42,41±3,82	38,02±1,94	35,63±3,70	38,86±1,78

При аналізі спрямованості процесів збудження або гальмування, було виявлено, що у спортсменів старшого віку точність реакції краще за спортсменів юніорського віку (U=10,5, p<0,05) (рис. 1). Згідно з результатами аналізу, в обох групах спортсмени реагували переважно передчасно, але в 2-й групі спортсмени реагували передчасно частіше за

спортсменів 1-ї групи на 17,66% (U=4, p<0,01). Це може обумовлюватися тим, що спортивний поєдинок з таеквон-до характеризується швидко мінливими руховими діями, на які спортсмени, як правило, намагаються реагувати на «випередження», тобто передбачаючи дії суперника.

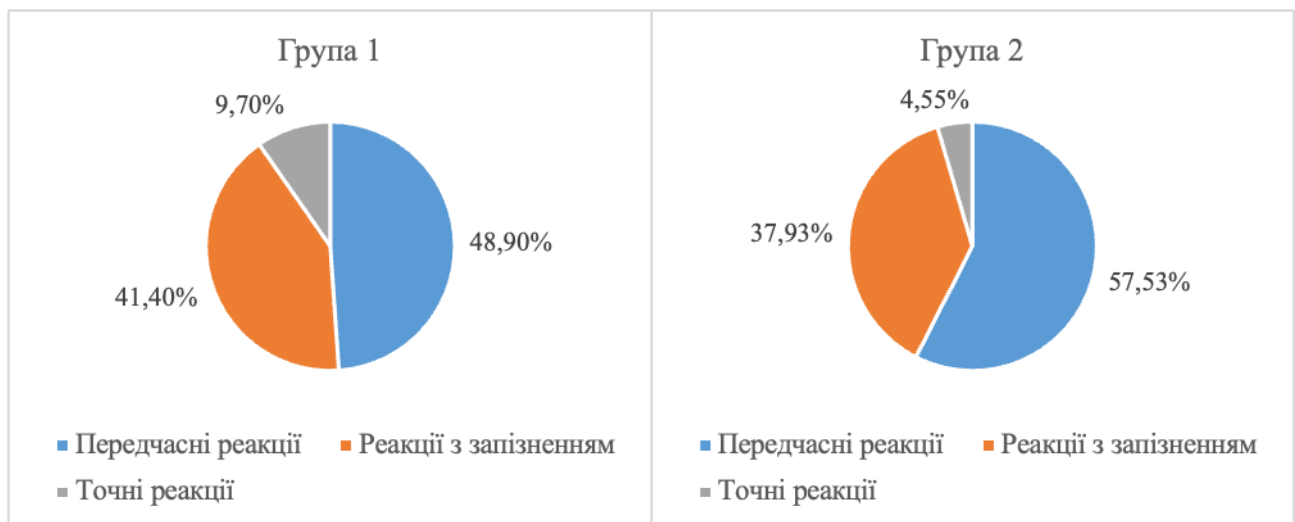


Рис. 1. Спрямованість реакцій таеквондстів до змагань (n=16)

Відомо, що на час реакції та врівноваженість нервових процесів може впливати вік та тренувальний досвід спортсменів (Podrigalo, and et. al., 2023).

Для підтвердження цих даних було здійснено кореляційний аналіз. Так, між часом реакції та віком в 1-й групі r=0,26, в 2-й групі r=-0,37 (p>0,05), між точними

реакціями та віком в 1-й групі $r=0,32$, в 2-й групі $r=0,68$ ($p<0,05$). За значенням коефіцієнтів кореляції можна сказати, що в групі 1 зв'язок між показниками є слабким, а в групі 2 – статистично значимим. Основним обмеженням цього дослідження є складність пошуку достатньо великої вибірки зі специфічними характеристиками для такого роду досліджень (вік, змагальний досвід), це може бути чинником отриманих слабких та середніх взаємозв'язків. Результати аналізу взаємозв'язків між отриманими

показниками вимірювання та віком спортсменів допускають, що покращення часу та точності реакцій може обумовлюватися віком та досвідом спортсменів.

Наступне тестування спортсмени проходили після участі в змаганнях. За результатами аналізу другого вимірювання встановлено, що середні значення часу реакції в обох групах до та після змагань не мають статистично значимої різниці ($p>0,05$) (табл. 2).

Таблиця 2

Середні показники часу реакції таеквондистів за весь тест до та після змагань (Mean±SD, ms)

Групи	До змагань	Після змагань	U
Група 1 (n=8)	26,67±0,83	26,77±1,43	30 ($p>0,05$)
Група 2 (n=8)	38,86±1,78	34,09±2,35	17,5 ($p>0,05$)

Зафіксовано достовірні відмінності в точності реакцій у 1-й групі. Після змагань, у спортсменів з 1-ї групи точність реакцій нижче на 31,1 %, ніж до змагань ($U=11$, $p<0,05$). В групі 2 статистично значимих відмінностей між показниками точності реакцій до та після змагань не

виявлено. U-критерій не показав статистично значимої різниці між спрямованістю процесів збудження та гальмування у 1-й групі та 2-й групі до та після змагань. Результати аналізу спрямованості реакцій у таеквондистів після змагань наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Відмінності між спрямованістю реакцій таеквондистів до та після змагань

Спрямованість	Група 1		U	Група 2		U
	До змагань	Після змагань		До змагань	Після змагань	
Передчасні реакції, %	48,90	45,00	25 ($p>0,05$)	57,53	50,90	17,5 ($p>0,05$)
Реакції запізненням, % ³	41,40	48,30	16 ($p>0,05$)	37,93	43,04	23,5 ($p>0,05$)
Точні реакції, %	9,70	6,68	11 ($p<0,05$)	4,55	6,09	19 ($p>0,05$)

Звісно, узяті окремо показники сенсомоторних реакцій не можуть вірогідно відображати певний стан у спортсмена, тому тільки по сукупності всіх показників, що відобразатимуть психічний, фізіологічний і поведінковий

рівень, можна охарактеризувати наявний у спортсмена стан.

Наступним кроком було визначення взаємозв'язку між отриманими результатами вимірювань та результатами спортсменів на змаганнях. В 1-й групі

коефіцієнт Спірмена свідчить про відсутність статистично значимої ($p>0,05$) кореляції між результативністю спортсменів на змаганнях та середнім часом реакції ($r=-0,31$). Аналогічна кореляція була встановлена в 1-й групі між результатами на змаганнях та точністю реакцій, $r=-0,25$ ($p>0,05$). На підставі результатів кореляції Спірмена, можна зробити висновок, що між досліджуваними показниками в 1-й групі немає статистично значущої кореляції. В групі 2 також не виявлено статистично значимої ($p>0,05$) кореляції між результатами на змаганнях та середнім часом реакції ($r=0,52$). Існує статистично значуща сильна зворотна кореляція ($p<0,05$) в 2-й групі між результатами спортсменів на змаганнях та їх точністю реакцій ($r=-0,83$).

Висновки.

На підставі аналізу науково-методичної літератури була визначена важливість сенсомоторних реакцій у оптимізації функціонального стану єдиноборців.

Результати аналізу показників реакції на об'єкт, що рухається свідчать

про наявність достовірних відмінностей між групами. Спортсмени високої кваліфікації, старшого віку мають кращі здібності до коригування нервовими процесами та менший час реакції на об'єкт, що рухається.

Встановлена статистично значима кореляція між результатами спортсменів на змаганнях та точністю їх реакцій. Такі показники, як швидкість та точність реакцій, є важливими в змагальній діяльності таеквондистів та повинні бути вивчені в майбутніх дослідженнях.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку будуть спрямовані на тестування великої кількості тхеквондистів юніорської групи з метою отримання більш узагальнених результатів.

Конфлікт інтересів. Автор відзначає, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Вовканич, Л.О., Дунець-Лесько, А.М., Пенчук, А.П., & Качмар, П.О. (2015). Особливості сенсомоторних реакцій спортсменів різних спортивних спеціалізацій. *Фізична активність, здоров'я і спорт*, 2(20), 17-26.
- Макаренко, М.В., & Лизогуб, В. С. (2015). Реакція на рухомий об'єкт як тест на визначення зрівноваженості нервових процесів. *Вісник Національного університету оборони України*, 1 (44), 142-147.
- Радченко, Ю.А. (2009). Взаємозв'язок між психофізіологічними функціями і часом виконання технічних дій у висококваліфікованих. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту*, (1), 114–118.
- Романенко, В.В., & Веретельникова, Н.А. (2020). Методика оцінки моторної функціональної асиметрії одноборців. *Єдиноборства*, 1(15), 67–77.
- Тропін, Ю.М., Романенко, В.В., & Латишев, М.В. (2021). Взаємозв'язок рівня прояву сенсомоторних реакцій з показниками фізичною підготовленістю у юних таеквондистів. *Єдиноборства*, 2, 93-104.
- Blumenstein, B., Lidor, R., & Tenenbaum, G. (2005). Periodization and planning of psychological preparation in elite combat sport programs: The case of judo. *International journal of sport and exercise psychology*, 3(1), 7-25.
- Borysiuk, Z., & Cynarski, W.J. (2009). Reaction time and movement time, types of sensorimotor responses and fencing tempo. *Ruch dla Kultury / Movement for Culture*, (9), 189-200.
- Borysiuk, Z., & Waskiewicz, Z. (2008). Information processes. Stimulation and perceptual training in fencing. *Journal of Human Kinetics*; doi: 10.2478/v10078-008-0005-y.
- Borysiuk, Z., Petrynski, W., & Cynarski, W.J. (2010). Reaction time, movement time and EMG signals as indicators of anticipation processes in elite fencers, *Antropomotoryka*, (51), 15-23.

- Chernenko, N., Lyzohub, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Syvash, I., Korobeynikova, L., & Kostuchenko, V. (2020). Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1621-1627.
- De la Fuente, A., & Gómez-Landero Rodríguez, L.A. (2019). Motor differences in cadet taekwondo athletes according to competition level. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte*, (73), 63–75.
- Kalina, R.M. (2005). Empirical basic for predicting-success in combat sport and self-defence. *Kinesiology*, 37 (1), 64–73.
- Koopmann, T., Krause, D., Steffemann-Weinrich, Y., & Baumeister, J. (2016). Mental Rotation of Tactical Instructions in Basketball Increases Processing Demand and Execution Inaccuracy. *Research Quarterly for Exercise and Spor*, 87(S1), S98.
- Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Mytskan, B., Chernozub, A., & Cynarski, W.J. (2017). Information processing and emotional response in elite athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(2), 41-50
- Podrigalo, L., Romanenko, V., Podrihalo, O., Iermakov, S., Huba A., Perevoznyk, V., & Podavalenko, O. (2023). Comparative analysis of psychophysiological features of taekwondo athletes of different age groups. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27 (1), 38–44.
- Quinzi, F., Modica, M., Berchicci, M., Bianco, V., Perri, R.L., & Di Russo, F. (2022). Does sport type matter? The effect of sport discipline on cognitive control strategies in preadolescents. *International Journal of Psychophysiology*, 177, 230–239.
- Shiyan, V. (2013), Methods for improvement of wrestlers' motor skill stability, *International Journal of Wrestling Science*; doi:10.1080/21615667.2013.10878976.
- Korobeynikov, G. (2015). The cognitive functions and styles of fight in elite female judokas. *Physical activity health and sport*, (19), 31-37.
- Mouelhi, G.S. (2006) Simple and choice reaction times under varying levels of physical load in high skilled fencers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46 (2), 335–343.
- Tunnemann, H. (2013) Evolution and adjustments for the new rules in wrestling. *International Journal of Wrestling Science*, 3 (2), 94–105.

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2023 р.

Опубліковано: 01.06.2023 р.

Abstract. Baibikov M., *Investigation of the reaction to a moving object in taekwondo athletes.* **Purpose:** to define features of reaction to a moving object in taekwondo. **Material and Methods.** The following research methods were used: analysis of scientific and methodological literature and Internet sources; pedagogical observation; psychophysiological measurements; methods of mathematical statistics. **Results:** the use of non-parametric Mann-Whitney criterion confirmed that the average reaction time for the whole test in older sportsmen is significantly better than in junior sportsmen by 31,39 % ($U=5$, $p<0,01$). When analyzing the directionality of the processes of excitation or inhibition, it was found that older athletes had better reaction accuracy than junior athletes ($U=10,5$, $p<0,05$). In both groups sportsmen reacted mainly prematurely, but junior taekwondoists reacted prematurely more often by 17,66 % ($U=4$, $p<0,01$). According to Spearman's correlation coefficient between the age of sportsmen and the obtained indicators of measurement the following results were obtained: between reaction time and age in the 1st group $r=0,26$, in the 2nd group $r=-0,37$ ($p>0,05$), between exact reactions and age in the 1st group $r=0,32$, in the 2nd group $r=0,68$ ($p<0,05$). According to the analysis of the results of the second measurement, there is no sufficient evidence that the average values of reaction time in both groups

before and after the competition are different. After the competition, the accuracy of reactions in sportsmen from group 1 is lower by 31,1 % than before the competition ($U=11$, $p<0,05$). In group 2 there were no statistically significant differences between the indicators of reaction accuracy before and after competitions. The U-criterion did not show statistically significant difference between the direction of processes of excitation and inhibition in group 1 and group 2 before and after competitions. In the 1st group Spearman's coefficient testifies to the absence of statistically significant ($p>0,05$) correlation between the performance of sportsmen at competitions and average reaction time ($r=-0,31$). The similar correlation was established in group 1 between results at competitions and accuracy of reactions, $r=-0,25$ ($p>0,05$). In group 2, there was also no statistically significant ($p>0,05$) correlation between the results of the competition and the average reaction time ($r=0,52$). There is a statistically significant strong inverse correlation ($p<0,05$) in group 2 between the results of athletes in competitions and their reaction accuracy ($r=-0,83$). **Conclusions.** The results of the analysis of the reaction to a moving object indicate that there are significant differences between the groups. Highly skilled, older athletes have better ability to adjust nervous processes and shorter reaction times to a moving object. There is a statistically significant correlation between athletes' performance in competitions and the accuracy of their reactions. Indicators such as reaction speed and accuracy are important in taekwondo competitions and should be studied in future research.

Keywords: martial arts, taekwon-do, sensorimotor reactions, testing, competition.

References.

- Vovkanych, L.O., Dunets'-Les'ko, A.M., Penchuk, A.P., & Kachmar, P.O. (2015). Osoblyvosti sensomotornykh reaktsiy sport-smeniv riznykh sportyvnykh spetsializatsiy. *Fizychna aktyvnist', zdorov'ya i sport*, 2(20), 17-26.
- Makarenko, M.V., & Lyzohub, V.S. (2015). Reaktsiya na rukhomyy ob'yekt yak test na vyznachennya zrivnovazhenosti nervovykh protsesiv. *Visnyk Natsional'noho universytetu oborony Ukrainy*, 1 (44), 142-147.
- Radchenko, YU.A. (2009). Vzayemozv'yazok mizh psykhoфизиологичными функциями и часом vykonannya tekhnichnykh diy u vysokokvalifikovanykh. *Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biologichni problemy fiz. vykhovannya i sportu*, (1), 114-118.
- Romanenko, V.V., & Veretel'nykova, N.A. (2020). Metodyka otsinky motornoyi funktsional'noyi asymetriyi odnobortsiv. *Yedynoborstva*, 1(15), 67-77.
- Tropin, YU.M., Romanenko, V.V., & Latyshev, M.V. (2021). Vzayemozv'yazok rivnya proyavu sensomotornykh reaktsiy z pokaznykamy fizychnoyu pidhotovlenistyu u yunykh taekvondystiv. *Yedynoborstva*, 2, 93-104.
- Blumenstein, B., Lidor, R., & Tenenbaum, G. (2005). Periodization and planning of psychological preparation in elite combat sport programs: The case of judo. *International journal of sport and exercise psychology*, 3(1), 7-25.
- Borysiuk, Z., & Cynarski, W.J. (2009). Reaction time and movement time, types of sensorimotor responses and fencing tempo. *Ruch dla Kultury / Movement for Culture*, (9), 189-200.
- Borysiuk, Z., & Waskiewicz, Z. (2008). Information processes. Stimulation and perceptual training in fencing. *Journal of Human Kinetics*; doi: 10.2478/v10078-008-0005-y.
- Borysiuk, Z., Petrynski, W., & Cynarski, W.J. (2010). Reaction time, movement time and EMG signals as indicators of anticipation processes in elite fencers. *Antropomotoryka*, (51), 15-23.
- Chernenko, N., Lyzohub, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Syvash, I., Korobeynikova, L., & Kostuchenko, V. (2020). Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1621-1627.

- De la Fuente, A., & Gómez-Landero Rodríguez, L.A. (2019). Motor differences in cadet taekwondo athletes according to competition level. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte*, (73), 63–75.
- Kalina, R.M. (2005). Empirical basic for predicting-success in combat sport and self-defence. *Kinesiology*, 37 (1), 64–73.
- Koopmann, T., Krause, D., Steffemann-Weinrich, Y., & Baumeister, J. (2016). Mental Rotation of Tactical Instructions in Basketball Increases Processing Demand and Execution Inaccuracy. *Research Quarterly for Exercise and Spor*, 87(S1), S98.
- Korobeynikov, G., Korobeinikova, L., Mytskan, B., Chernozub, A., & Cynarski, W.J. (2017). Information processing and emotional response in elite athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(2), 41-50
- Podrigalo, L., Romanenko, V., Podrihalo, O., Iermakov, S., Huba A., Perevoznyk, V., & Podavalenko, O. (2023). Comparative analysis of psychophysiological features of taekwondo athletes of different age groups. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27 (1), 38–44.
- Quinzi, F., Modica, M., Berchicci, M., Bianco, V., Perri, R.L., & Di Russo, F. (2022). Does sport type matter? The effect of sport discipline on cognitive control strategies in preadolescents. *International Journal of Psychophysiology*, 177, 230–239.
- Shiyan, V. (2013), Methods for improvement of wrestlers' motor skill stability, *International Journal of Wrestling Science*; doi:10.1080/21615667.2013.10878976.
- Korobeynikov, G. (2015). The cognitive functions and styles of fight in elite female judokas. *Physical activity health and sport*, (19), 31-37.
- Mouelhi, G.S. (2006) Simple and choice reaction times under varying levels of physical load in high skilled fencers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46 (2), 335–343.
- Tunnemann, H. (2013) Evolution and adjustments for the new rules in wrestling. *International Journal of Wrestling Science*, 3 (2), 94–105.

Відомості про автора / Information about the Author:

Байбіков Максим Андрійович: аспірант кафедри єдиноборств; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61000, Україна.

Maksym Baibikov: graduate student of the department of martial arts; Kharkov State Academy of Physical Culture: st. Klochkovskaya, 99, Kharkiv region, 61000, Kharkov, Ukraine.

<http://orcid.org/0009-0008-4028-7495>

E-mail: maksymbaibikov@gmail.com