



## Сенсомоторна реакція представників ігрових видів спорту при різній моторній відповіді на подразники

Фролова Л. С., Каленіченко О. В., Галямов М. А., Гайдамака Е. Ю., Сікало Є. В.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

### Анотація

Згладжування чи акцентування на латеральності рухів у спортсменів залежить від специфіки виду спорту та перцептивно-моторних здібностей, які визначають індивідуальні рухові особливості. Їх урахування у процесі спортивної підготовки не можливе без знань наявності та ступеня прояву моторної асиметрії, що впливатиме на спортивний результат.

**Мета дослідження:** Встановлення особливостей сенсомоторної реакції спортсменів ігрових видів спорту у порівнянні із представниками циклічних видів та єдиноборств при різній моторній відповіді на подразники.

**Матеріал і методи.** Досліджувались спортсмени-студенти ігрових, циклічних видів спорту та єдиноборств віком 18-23 роки. Дослідження здійснювалось за діагностично-тренувальною методикою ReactionX: сенсомоторна реакція на аудіозорові подразники програми Standard та Sequence в умовах Close та Far distance.

**Результати.** Отримано дані сенсомоторної реакції представників ігрових, циклічних видів спорту та єдиноборств у різних умовах пред'явлення подразників та моторній відповіді. Проведено відокремлені порівняння показників сенсомоторного компонента підготовленості за швидкістю реакції та перцептивно-когнітивного компонента за кількістю оброблених сигналів представників ігрових видів спорту з іншими групами спортсменів. Показано статистичну достовірність порівняння досліджуваних параметрів та представлено величину різниці показників.

**Висновки.** Особливості сенсомоторної реакції представників ігрових видів спорту полягали у вищій швидкості реакції та більшій кількості сприйнятих і оброблених сигналів при віддаленій відповіді правою (домінуючою) рукою у програмі довільного пред'явлення подразників. На відміну від них, особливістю сенсомоторної реакції представників циклічних видів спорту та єдиноборств була вища кількість сприйнятих та оброблених сигналів при віддаленій відповіді правою рукою у програмі з послідовною черговістю пред'явлення сигналів. У спортсменів, незалежно від спеціалізації, виявлена перцептивно-моторна симетрія при реагуванні на послідовну черговість появи сигналів, на відміну від довільного їх пред'явлення.

**Ключові слова:** спортивні ігри, моторна асиметрія, швидкість реакції, дистанція до датчика руху.

### Abstract

#### Sensomotor response of representatives of game sports at different motor response to stimuli

L. Frolova, E. Kalenichenko, M. Galyamov, E. Gaidamaka, E. Sikalo

Smoothing or emphasizing on laterality of movements in athletes depends on the specifics of the sport and determining perceptual-motor abilities. Individual motor features. Their consideration in the process of sports training is impossible without knowledge of the presence and degree of manifestation of motor asymmetry, which will affect the sports result.

**Objective:** to establish the peculiarities of sensorimotor response of athletes of game sports in comparison with representatives of cyclic sports and martial arts at different motor response to stimuli. Material and methods: student-athletes of game, cyclic sports and martial arts at the age of 18-23 years were studied. The study was conducted according to the diagnostic training method ReactionX: sensorimotor response to audiosensory stimuli of Standard and Sequence programs in Close and Far distance conditions.

**Results:** data of sensorimotor reaction of representatives of game, cyclic sports and martial arts in different conditions of stimuli presentation and motor response were obtained. Separate comparisons of indicators of sensorimotor component of readiness by reaction speed and perceptual-cognitive component by the number of processed signals of representatives of game sports with other groups of athletes were made. The statistical reliability of comparison of the studied parameters is shown and the value of the difference of indicators is presented.





**Conclusions:** the peculiarities of the sensorimotor response of representatives of game sports consisted in a higher speed of response and a greater number of perceived and processed signals at a remote response with the right (dominant) hand in the program of random stimulus presentation. In contrast, the peculiarity of sensorimotor reaction of representatives of cyclic sports and martial arts was the highest number of perceived and processed signals at a remote response with the right hand in the program with a sequential order of presentation of signals. Perceptual-motor symmetry was found in athletes, regardless of specialization, when responding to the sequential order of appearance of signals as opposed to their arbitrary presentation.

**Keywords:** sports games; motor asymmetry; reaction speed; distance to motion sensor

## Вступ

Функціональна моторна асиметрія, яка відповідає за реакцію на подразники різними кінцівками, широко представлена у наукових публікаціях. Моторна асиметрія вважається біологічним аспектом спортивної діяльності, оскільки раціональна структура рухів формує основу їх надійності і економічності, що впливає на спортивний результат (Шинкарук, Улан, 2016). Останніми роками інтерес до проблеми моторної асиметрії у спортсменів почав зростати, що пов'язано із новими розробками для визначення її прояву (Гончарова et al., 2020). Окрім фізичних вправ на рухову точність, які є специфічними для кожного виду спорту (Гончарова, et al., 2020), широке застосування отримали комп'ютеризовані методики сенсомоторної реакції з визначення точності та швидкості відповіді на подразники (Любченко, et al., 2021; Gao, 2022; Piatysotska, Podrigalo, Romanenko, Yefremenko, Petrenko, & Poltoratska, 2023). Саме нові технології дозволяють розширювати діапазон параметрів і тим самим знаходити додаткові можливості управління підготовкою спортсменів з урахуванням індивідуальних особливостей (Єлесіна, 2020; Коробейніков, et al., 2020).

Моторна асиметрія, як індивідуальний прояв здібностей спортсменів, відіграє значну роль не тільки при відборі у певних видах спорту (Улан, 2019), але є критерієм орієнтації тренувального процесу (Улан, Shynkaruk, 2019; Акріпар, et al., 2014). У юних спортсменів прояви симетрії-асиметрії не стабільні (Gao, 2022), проте для становлення техніки змагальних вправ фахівці рекомендують основні рухи вивчати та вдосконалювати домінуючою кінцівкою, а не домінуючу кінцівку використовувати як допоміжну чи опорну (Улан, 2019; Hart, et al., 2016). Вважається, що перевага у тренувальному процесі основних вправ на одну частину тіла дозволяє посилити морфологічну та м'язову асиметрію у віковому діапазоні 9-15 років (Kalata, et al., 2020) та акцентований її прояв у елітних спортсменів (Hart, et al., 2016).

Рухова симетрія при виконанні специфічних вправ може бути притаманна складнокоординаційним видам спорту, де вона визнається чинником рухово-пластичної виразності (Кравчук, Зеленська, 2021), та силовим видам спорту, де міжкінцівкова симетрія визначає силовий результат (Sarabon, 2020). Ряд досліджень показали, що рухова симетрія може проявлятися і у представників циклічних видів спорту, єдиноборств та кіберспорту, що входять до групи елітних спортсменів (Piatysotska, Podrigalo, Romanenko, Yefremenko, Petrenko, & Poltoratska, 2023; Piatysotska, Podrigalo, Romanenko, Zhernovnikova,

Dolgopolova & Efremenko, 2023). При цьому вказується, що не спостерігалось відмінностей як за спортивною спеціалізацією, так за рівнем підготовленості, що характеризує схожість перцептивно-рухових можливостей цих спортсменів (Piatysotska, Podrigalo, Romanenko, Zhernovnikova, Dolgopolova & Efremenko, 2023).

Дослідження спортсменів ігрових видів спорту демонструють виражену латеральність змагальних рухів, як наприклад у жіночому хокеї на траві з переважаючою лівобічною роботою (Clark, Clacher, 2020), чи з переважанням правобічної кінцівки у волейболістів (Frolova, et al., 2021) та футболістів (Hart, et al., 2016). При цьому зауважується, що прояв симетрії рухів нижніх кінцівок в ігрових видах спорту більше характерний для дитячого віку і низького рівня підготовленості (Gao, 2022). У більш досвідчених спортсменів асиметрія частин тіла, що задіяні в основних змагальних вправах, чітко виражена (Hart, et al., 2016).

Як критерій відбору моторна асиметрія позначена в командних спортивних іграх, де продуктивність спортсменів залежить від домінуючої кінцівки та зручності розвитку тіла для швидкого сприйняття і реагування на ситуації (Egoyan, et al., 2023). Наприклад, у гандболі, ліворукі використовується як для гри з правого боку майданчика, так і для виконання 7-метрових штрафних кидків (Laxdal, et al., 2024). Припускається, що існує тісний зв'язок між латеральністю та спортивним успіхом, де ліва кінцівка спортсмена може демонструвати вищу швидкість перцептивно-моторної дії (Richardson, Gilman, 2019). У складнокоординаційних видах латеральність кінцівок до критеріїв відбору не входить (Крикун, 2023), проте у художній гімнастиці асиметричність рухових завдань для кінцівок є тестовою вправою на координацію кваліфікованих спортсменок (Топол, 2017).

Отже, наявні сьогодні дослідження вказують на те, що моторна асиметрія використовується або для згладжування, або для акцентування латеральності (Бугера, Улан, 2023). Тому, вбачаємо проблемність у базі даних про симетрію-асиметрію рухів спортсменів різної спеціалізації для спрямування тренувального процесу на формування раціональної техніки чи урахування перцептивно-моторних особливостей, що впливатиме у подальшому на спортивний результат.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота відповідає плану науково-дослідної роботи кафедри спортивних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького за темою «Тактична підготовленість гравців у командних спортивних іграх», державний реєстраційний номер 0121U111030.

**Мета дослідження:** встановлення особливостей сенсомоторної реакції спортсменів ігрових видів спорту у порівнянні із представниками циклічних видів та єдиноборств при різній моторній відповіді на подразники.

### Матеріал і методи дослідження

Досліджувались спортсмени-студенти різних видів спорту віком від 18 до 23 років у кількості 74 особи жіночої і чоловічої статі. До групи ігрових видів спорту (спортивні ігри у тексті), яка складалась з 28 осіб, входили представники футболу, волейболу, баскетболу і настільного тенісу. До групи циклічних видів спорту, яка складалась з 22 осіб, входили представники легкої атлетики, триатлону, плавання. До групи єдиноборств, яка складалась з 24 осіб, входили представники карате, змішаних єдиноборств, тхеквондо. У ході дослідження здійснено аналіз наукових публікацій за обраною темою, проведено апробацію методики, використано метод тестування та методи математичної статистики: метод кількісних числових характеристик (середнє арифметичне, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації), метод перевірки статистичних гіпотез t-критерій Стьюдента, методи описової статистики (Соколова, et.al., 2022). Дослідження здійснювалось за діагностично-тренувальною методикою ReactionX (комплект датчиків та додаток до смартфона). Відомо про дослідження за методикою ReactionX фехтувальників за програмою Sequence з спеціальними вправами (Barañano-Alcaide et.al., 2024). Ми розробили свій алгоритм тестування. У процесі апробації методики нами встановлена надійність і стабільність тесту за такими параметрами та алгоритмом дій: використано програми Standard (довільне пред'явлення подразників) та Sequence (послідовна черговість пред'явлення сигналів) в умовах Close (близької відстані до 5 см) та Far (дальньої відстані від 15 см) distance; загальний час пред'явлення подразників 1 хвилина, час експозиції не встановлений,

затримка старту 3 секунди, 4 датчика руху, які розташовувались не нековзаючих килимках з відстанню між центрами датчиків 10 см; спочатку тестувались за програмою Standard (Close i Far), а потім за програмою Sequence (Close i Far) з перервою між ними в 1 хвилину; досліджувані проходили тестування стоячи біля письмового столу (висота 70 см). У програмах фіксувався середній час реакції на подразники та кількість сприйнятих і оброблених зорово-звукових сигналів.

### Результати дослідження та їх обговорення

Згенеровані результати тестування у режимі Standard при відповіді на подразники правою рукою показали, що є достовірні відмінності у показниках представників різних груп видів спорту (табл. 1).

Дослідження в умовах Close distance за середнім часом реакції представники циклічних видів спорту та єдиноборств не відрізнялись між собою ( $p > 0,05$ ). Проте, у них виявлено краща реакція за представників спортивних ігор, різниця показників яких з групою циклічних видів спорту складала 0,04 с ( $p < 0,05$ ), а з групою єдиноборств – 0,03 с ( $p < 0,05$ ). У тих же умовах тестування Close distance спортсмени циклічних видів спорту змогли відреагувати на найбільшу кількість подразників, де показник був вищим за представників спортивних ігор на 7,92 сигнали ( $p < 0,05$ ), а за представників єдиноборств – на 7,04 сигнали ( $p < 0,05$ ).

При тестуваннях в умовах Far distance показали кращий середній час реакції представники спортивних ігор та циклічних видів спорту, показники яких відрізнялись від представників єдиноборств на 0,03 с ( $p < 0,05$ ). В умовах Far distance найменша кількість сприйнятих подразників у представників єдиноборств, їх показник відрізняється від показника представників спортивних ігор та циклічних видів спорту, відповідно на 13,33 сигнали ( $p < 0,05$ ) і 13,08 сигналів ( $p < 0,05$ ).

**Таблиця 1.** Порівняння показників сенсомоторної реакції у режимі Standard при відповіді на подразники правою рукою представників різних груп видів спорту ( $M \pm m$ )

| Показники                   | Права рука                |                                 |                          |                                 |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|                             | Standard (Close distance) |                                 | Standard (Far distance)  |                                 |
|                             | Середній час реакції (с)  | Кількість подразників (сигнали) | Середній час реакції (с) | Кількість подразників (сигнали) |
| Спортивні ігри (n=28)       | 0,35±0,01*                | 111,75±2,26*                    | 0,31±0,01#               | 122,08±2,30#                    |
| Циклічні види спорту (n=22) | 0,31±0,01                 | 119,67±2,45                     | 0,31±0,02#               | 121,83±5,53#                    |
| Єдиноборства (n=24)         | 0,32±0,01                 | 112,63±3,50*                    | 0,34±0,02                | 108,75±3,51                     |

**Примітка:** \* $p < 0,05$  – порівняно із показниками представників циклічних видів спорту; # $p < 0,05$  – порівняно із показниками представників єдиноборств.

**Таблиця 2.** Порівняння показників сенсомоторної реакції у режимі Sequence при відповіді на подразники правою рукою представників різних груп видів спорту ( $M \pm m$ )

| Показники                   | Права рука                |                                 |                          |                                 |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|                             | Sequence (Close distance) |                                 | Sequence (Far distance)  |                                 |
|                             | Середній час реакції (с)  | Кількість подразників (сигнали) | Середній час реакції (с) | Кількість подразників (сигнали) |
| Спортивні ігри (n=28)       | 0,21±0,01#                | 148,50±4,57#                    | 0,20±0,01                | 153,90±4,47#                    |
| Циклічні види спорту (n=22) | 0,20±0,01#                | 150,67±4,39#                    | 0,19±0,01                | 157,83±2,58#                    |
| Єдиноборства (n=24)         | 0,25±0,03                 | 128,88±7,96                     | 0,21±0,01                | 141,88±3,86                     |

**Примітка:** \* $p < 0,05$  – порівняно із показниками представників циклічних видів спорту; # $p < 0,05$  – порівняно із показниками представників єдиноборств.



Тестування у режимі Sequence при відповіді на подразники правою рукою визначило низькі результати за усіма досліджуваними параметрами представників єдиноборств, порівняно із представниками спортивних ігор та циклічних видів спорту (табл. 2).

В умовах Close distance середній час реакції представників єдиноборств був більшим на 0,05 с ( $p<0,05$ ) за представників циклічних видів спорту, та на 0,04 с ( $p<0,05$ ) – за представників спортивних ігор. По кількості сприйняття подразників в умовах Close distance група єдиноборств продемонструвала нижчі показники, порівняно із представниками спортивних ігор на 19,62 сигнали ( $p<0,05$ ), та порівняно із представниками циклічних видів спорту на 21,79 сигнали ( $p<0,05$ ).

В умовах Far distance середній час реакції досліджуваних груп спортсменів достовірно не відрізнявся ( $p>0,05$ ), у той час як кількість сприйнятих подразників у представників спортивних ігор та циклічних видів спорту була значно вища за представників єдиноборств, відповідно на 12,02 сигнали ( $p<0,05$ ) і 15,95 сигнали ( $p<0,05$ ).

Дослідження сенсомоторної реакції при відповіді на подразники лівою рукою у режимі Standard вказують на відмінності груп спортсменів (табл. 3).

Найкращу реакцію в умовах Close distance продемонстрували представники циклічних видів спорту, показники яких були нижчими за представників спортивних ігор на 0,02 с ( $p<0,05$ ), а за представників єдиноборств – на 0,04 с ( $p<0,05$ ). Сприйняття подразників в умовах Close distance представників циклічних видів спорту теж було кращим, різниця показників з представниками спортивних ігор становила 5,75 сигналів ( $p<0,05$ ), а з представниками єдиноборств – 12,29 сигналів ( $p<0,05$ ).

В умовах Far distance середній час реакції та кількість сприйнятих сигналів представників спортивних ігор

та циклічних видів спорту статистично не відрізнялись ( $p<0,05$ ), проте, зафіксована відмінність їх середнього часу реакції з показниками групи єдиноборств, відповідно на 0,03 с ( $p<0,05$ ) та 0,05 с ( $p<0,05$ ). Кількість сприйнятих подразників представників спортивних ігор та циклічних видів спорту була більшою від показників групи єдиноборств, відповідно на 13,00 сигналів ( $p<0,05$ ) і 16,33 сигнали ( $p<0,05$ ).

У режимі Sequence тестування лівою рукою показали теж відмінності у показниках (табл. 4).

В умовах Close distance середній час реакції представників циклічних видів спорту був найнижчим, порівняно із представниками спортивних ігор та єдиноборств. Відповідно різниця показників складала 0,04 с ( $p<0,05$ ) та 0,06 с ( $p<0,05$ ). При цьому у представників циклічних видів спорту найвищі результати кількості сприйнятих подразників, де різниця показників складала відповідно 11,77 сигналів ( $p<0,05$ ) і 23,92 сигнали ( $p<0,05$ ). При цьому необхідно відмітити, що кількість сприйнятих подразників представників спортивних ігор значно вища за показники представників єдиноборств на 12,15 сигналів ( $p<0,05$ ).

В умовах Far distance тенденція переваги сенсомоторної реакції представників циклічних видів спорту зберіглася. Різниця показників з представниками спортивних ігор з середнього часу реакції складала 0,03 с ( $p<0,05$ ), а з кількості сприйнятих подразників 9,87 сигнали ( $p<0,05$ ). Різниця показників з представниками спортивних ігор за середнім часом реакції складала 0,03 с ( $p<0,05$ ), а з кількості сприйнятих подразників 9,87 сигнали ( $p<0,05$ ). Різниця показників з представниками єдиноборств за середнім часом складала 0,06 с ( $p<0,05$ ), а з кількості сприйнятих подразників 24,67 сигнали ( $p<0,05$ ). Також виявлено, що кількість сприйнятих подразників представників спортивних ігор значно вища за показники групи єдиноборств на

**Таблиця 3.** Порівняння показників сенсомоторної реакції у режимі Standard при відповіді на подразники лівою рукою представників різних груп видів спорту ( $M\pm m$ )

| Показники                   | Ліва рука                 |                                 |                          |                                 |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|                             | Standard (Close distance) |                                 | Standard (Far distance)  |                                 |
|                             | Середній час реакції (с)  | Кількість подразників (сигнали) | Середній час реакції (с) | Кількість подразників (сигнали) |
| Спортивні ігри (n=28)       | 0,33±0,01*                | 114,92±2,90*                    | 0,32±0,01#               | 120,00±2,56#                    |
| Циклічні види спорту (n=22) | 0,31±0,01                 | 120,67±2,09                     | 0,31±0,01#               | 123,33±2,67#                    |
| Єдиноборства (n=24)         | 0,35±0,01*                | 108,38±3,92*                    | 0,36±0,02                | 107,00±4,33                     |

**Примітка:** \* $p<0,05$  – порівняно із показниками представників циклічних видів спорту; # $p<0,05$  – порівняно із показниками представників єдиноборств.

**Таблиця 4.** Порівняння показників сенсомоторної реакції у режимі Sequence при відповіді на подразники лівою рукою представників різних груп видів спорту ( $M\pm m$ )

| Показники                   | Ліва рука                 |                                 |                          |                                 |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|                             | Sequence (Close distance) |                                 | Sequence (Far distance)  |                                 |
|                             | Середній час реакції (с)  | Кількість подразників (сигнали) | Середній час реакції (с) | Кількість подразників (сигнали) |
| Спортивні ігри (n=28)       | 0,23±0,01*                | 144,90±3,97*#                   | 0,21±0,01*               | 151,30±4,14*#                   |
| Циклічні види спорту (n=22) | 0,19±0,01                 | 156,67±3,03                     | 0,18±0,01                | 161,17±3,46                     |
| Єдиноборства (n=24)         | 0,25±0,02*                | 132,75±7,32*                    | 0,24±0,02*               | 136,50±5,97*                    |

**Примітка:** \* $p<0,05$  – порівняно із показниками представників циклічних видів спорту; # $p<0,05$  – порівняно із показниками представників єдиноборств.

14,80 сигнали ( $p < 0,05$ ).

Порівняння часу реакції представників спортивних ігор показало, що швидкість значно вища при реагуванні на послідовну черговість появи сигналів, ніж при довільному їх пред'явленні (рис. 1).

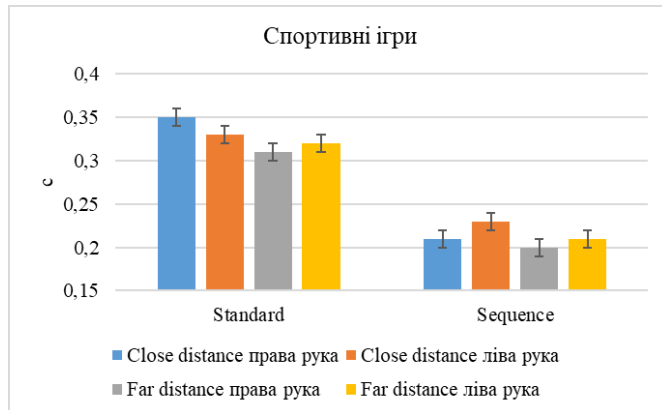


Рис. 1. Порівняння часу реакції представників спортивних ігор при різній моторній відповіді за програмами Standard і Sequence в умовах Close і Far distance

Щодо моторної відповіді, то у програмі Standard швидкість реакції правою рукою вища при більшій дистанції до пристрою (різниця показників 0,04 с;  $p < 0,05$ ), на відміну від лівої руки, де показники в однакових межах ( $p > 0,05$ ). У програмі Sequence показники часом реакції відповіді правою та лівою рукою не відрізнялись в умовах Close і Far distance ( $p > 0,05$ ). Також у обох програмах в умовах Close distance у показниках часу реакції правої та лівої руки відмінностей не зафіксовано ( $p > 0,05$ ), як і в умовах Far distance ( $p > 0,05$ ).

Порівняння часу реакції представників циклічних видів спорту та єдиноборств показало також значно вищу швидкість при реагуванні на послідовну черговість появи сигналів, ніж при довільному їх пред'явленні (рис. 2).

Для представників обох досліджуваних груп у програмі Standard, як і у програмі Sequence, час реакції був в однакових межах, незалежно від умов Close чи Far distance

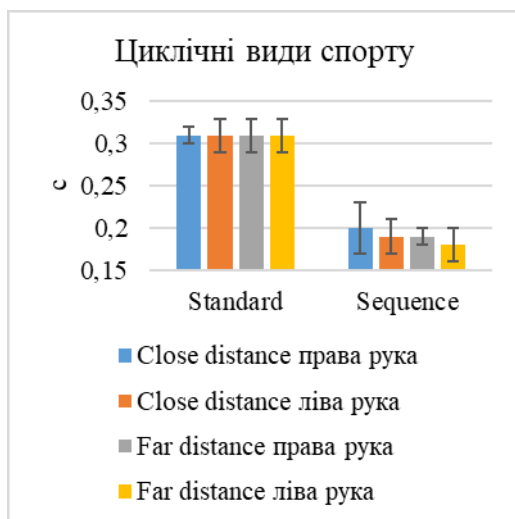


Рис. 2. Порівняння часу реакції представників циклічних видів спорту та єдиноборств при відповіді правою та лівою рукою за програмами Standard і Sequence в умовах Close і Far distance

та моторної відповіді на сигнали ( $p > 0,05$ ).

Порівняння кількості сприйнятих та оброблених сигналів представників спортивних ігор показало, що показники у програмі Sequence значно вищі за показники у програмі Standard (рис. 3).

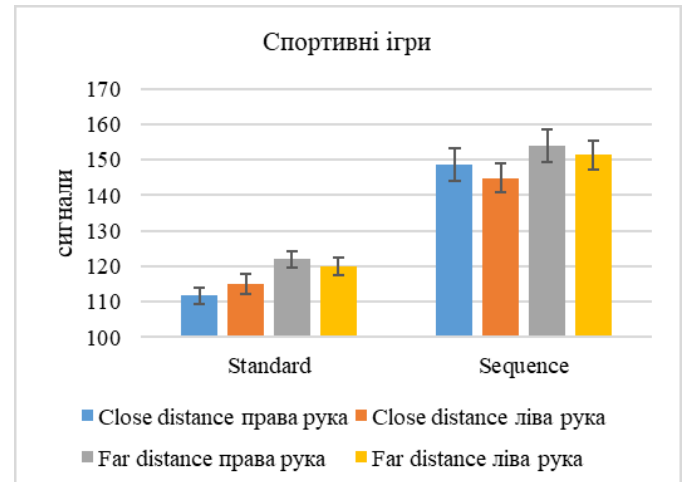
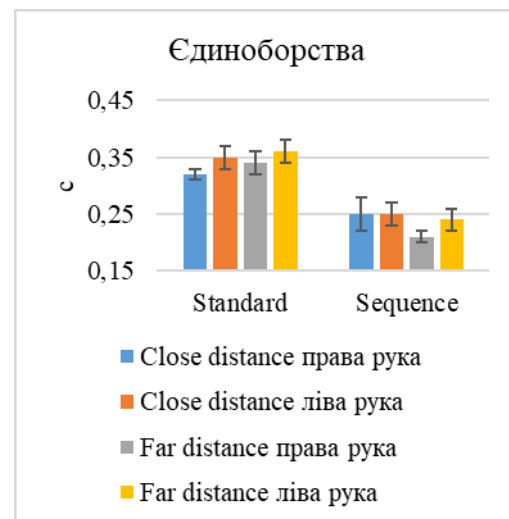


Рис. 3. Порівняння кількості сприйнятих та оброблених сигналів представників спортивних ігор при різній моторній відповіді за програмами Standard і Sequence в умовах Close і Far distance

При порівнянні показників при відповіді правою рукою програми Standard виявлено істотно вищу кількість сприйнятих та оброблених сигналів в умовах Far distance, порівняно із Close distance ( $p < 0,05$ ). Порівняння показників при відповіді лівою рукою програми Standard, правою та лівою рукою програми Sequence, достовірних відмінностей не виявлено між Close distance і Far distance ( $p > 0,05$ ). Також не виявлено різниці у кількості сприйнятих та оброблених сигналів при відповіді правою та лівою рукою окремо в умовах Close distance і Far distance ( $p > 0,05$ ).

Порівняння кількості сприйнятих та оброблених сигналів представників циклічних видів спорту та єдиноборств показало, що показники у програмі Sequence значно вищі за показники у програмі Standard (рис. 4).



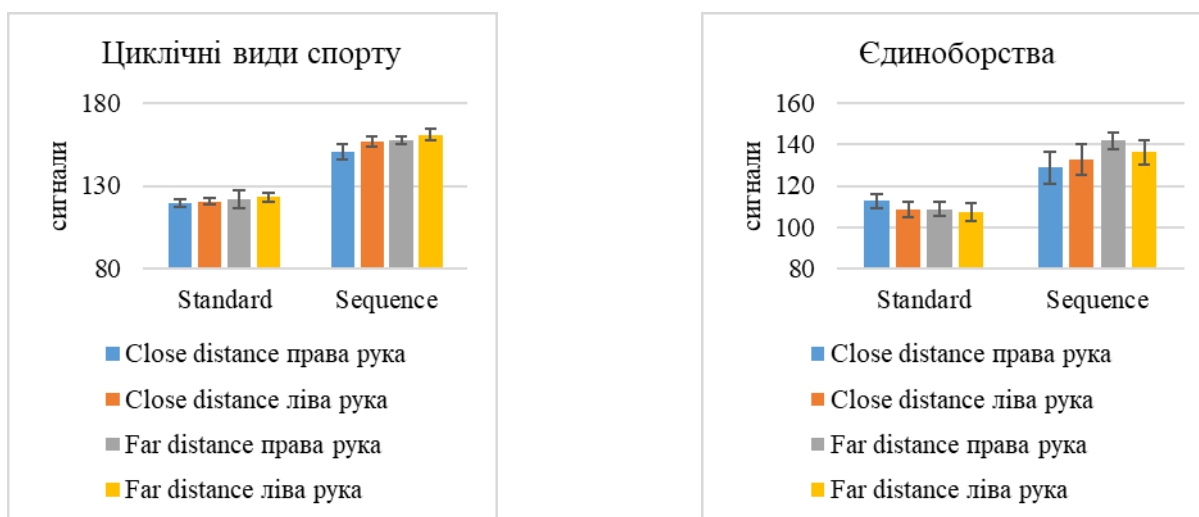


Рис. 4. Порівняння кількості сприйнятих та оброблених сигналів представників циклічних видів спорту та єдиноборств при різній моторній відповіді за програмами Standard і Sequence в умовах Close і Far distance

При порівнянні показників при відповіді правою рукою програми Sequence виявлено істотно вищу кількість сприйнятих та оброблених сигналів в умовах Far distance, порівняно із Close distance ( $p < 0,05$ ). Порівняння показників при відповіді правою та лівою рукою програми Standard, лівою рукою програми Sequence, достовірних відмінностей не виявлено між Close distance і Far distance ( $p > 0,05$ ). Також не виявлено різниці у кількості сприйнятих та оброблених сигналів при відповіді правою та лівою рукою окремо в умовах Close distance і Far distance ( $p > 0,05$ ).

## Висновки

З'ясовано, що особливості сенсомоторної реакції представників ігрових видів спорту полягали у вищій швидкості реакції та більшій кількості сприйнятих і оброблених сигналів при віддаленій відповіді правою (домінуючою) рукою у програмі довільного пред'явлення подразників. На відміну від них, особливістю сенсомоторної реакції представників циклічних видів спорту та єдиноборств була вища кількість сприйнятих та оброблених сигналів при віддаленій відповіді правою рукою у програмі з послідовною черговістю пред'явлення сигналів.

Представники ігрових видів спорту поступались представникам циклічних видів по часу реакції та кількості сприйнятих і оброблених сигналів за програмою Standard в умовах Close distance, незалежно від латеральності моторної відповіді. В умовах Far distance досліджувані параметри цих груп були в однакових межах. Тобто, менша дистанція для відповіді на сигнал знижує сенсомоторні можливості представників ігрових видів спорту.

## Список літератури

- Бугера, Д.О., & Улан, А.М. (2023). Функціональна асиметрія у спорті та актуальність її визначення: тези доп. учасників Міжнар. наук.-практ. конф. до 30-річчя Міжнародного економіко-гуманітарного ун-ту імені академіка Степана Дем'ячука. Рівне, 15–16. <https://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/7878787/5119>
- Гончарова, Н.М., Прокопенко, А.О., Родіоненко, М.В., Босакевич, М.В., & Дідур, А.І. (2020). Сучасні методи визначення функ-

Також представники ігрових видів спорту поступались представникам циклічних видів як по часу реакції, так і по кількості сприйнятих та оброблених сигналів за програмою Sequence в умовах Close і Far distance з моторною відповіддю правою рукою. При моторній відповіді лівою рукою відмінностей у показниках цих двох груп не спостерігалось. Це говорить про те, що сенсомоторна реакція представників циклічних та ігрових видів спорту на появу сигналів з послідовною черговістю вирівнюється при відповіді не домінуючою рукою.

Представники ігрових видів спорту переважали представників єдиноборств за швидкістю реакції та здібностями до сприйняття і обробки зорово-звукових подразників як за програмою довільного їх пред'явлення (Standard), так і за програмою з послідовною черговістю появи сигналів (Sequence), незалежно від латеральності моторної відповіді.

Встановлено, що у спортсменів, незалежно від спеціалізації, швидкість сенсомоторної реакції значно вища при реагуванні на послідовну черговість появи сигналів, ніж при довільному їх пред'явленні. При цьому не виявлено відмінностей як за часом реакції, так і за кількістю сприйнятих сигналів між показниками правої та лівої руки спортсменів, незалежно від групи видів спорту.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі полягають у проведенні експериментальних досліджень у групах волейболістів, баскетболістів та футболістів за розробленою тренувальною програмою з використанням методики ReactionX.

ціональної моторної асиметрії. *Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: матеріали III Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю*. Київ, 56–58. [Інформатика\\_2020.pdf \(uni-sport.edu.ua\)](https://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/7878787/5119)

Слесіна, М.О. (2020). Теоретичний аналіз проблеми впливу індивідуально-типологічних особливостей особистості на ефективність діяльності. *Психологія та соціальна робота*, 2(52), 39–53. DOI: <https://doi.org/10.18524/2707->



0409.2020.2(52).225428

- Коробейніков, Г.В., Тропін, Ю.М., Вольський, Д.С., Жирнов, О.В., Коробейнікова, Л.Г., & Чернозуб, А.А. (2020). Розробка алгоритму оцінки нейродинамічних властивостей спортсменів-кікбоксерів. *Єдиноборства*, 3, 36–48. DOI:10.15391/ed.2020-3.04
- Кравчук, Т.М., & Зеленська, Є.І. (2021). Засоби розвитку виразності рухів у юних спортсменів, що займаються складно-координаційними видами спорту. *Духовно-інтелектуальне виховання і навчання молоді в XXI столітті*, 3, 113–117. <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/10124>
- Крикун, О.А. (2023). Психологічна характеристика спортсменів складно-координаційних видів спорту. Сучасні підходи при їх спортивному відборі. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, 2, 37–42. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.37-42>
- Любченко, К.М., Коваленко, С.О., Петренко, Ю.О., Фролова, Л.С. & Питель, А.А. (2021). Програма аналізу реакцій на рухомий об'єкт SNIPER: методичні рекомендації по використанню. Черкаси, 34.
- Соколова, О.В., Тищенко, В.О., & Караулова, С.І. (2022). Сучасні методи статистичної обробки та аналізу наукових даних у сфері фізичної культури та спорту: навчально-методичний посібник для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (ступеня доктора філософії) освітньо-наукової програми «Фізична культура і спорт». Запоріжжя: Запорізький національний університет.
- Топол, Г.А. (2017). *Комплексна оцінка підготовленості кваліфікованих спортсменок у художній гімнастиці*. [Автореф. дис.]. К. [arxiv.org/abs/1708.00001](http://arxiv.org/abs/1708.00001)
- Улан, А. (2019) Феномен «симетрії-асиметрії» з позиції орієнтації спортивної підготовки фехтувальників. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*, 8, 237–241. <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/30673>
- Шинкарук, О., & Улан, А. (2016). Спортивний відбір і орієнтація підготовки спортсменів з урахуванням функціональної асиметрії: теоретичні передумови. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 1, 15–18. [TMFVS\\_2016\\_1\\_5.pdf \(uni-sport.edu.ua\)](https://doi.org/10.15391/ed.2016.1.15-18)
- Akpinar, S., Sainburg, R. L., Kirazci, S. & Przybyla, A. (2014). Motor Asymmetry in Elite Fencers. *Journal of Motor Behavior*, 47(4), 302–311. <https://doi.org/10.1080/00222895.2014.981500>
- Barañano-Alcaide, R., Sillero-Quintana, M., Vilaboa, R.B., Barañano-Perez, J., & Gonzalez-Jiménez, M.R. (2024). Entrenamiento de esgrima con luces de tiempo de reacción. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 17 (1-2), 62–70. DOI: 10.33155/ramd.v17i1-2.1157
- Clark, N.C., & Clacher, L.H. (2020). Lower-limb motor-performance asymmetries in English community-level female field hockey players: Implications for knee and ankle injury prevention. *Physical Therapy in Sport*, 43, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.02.001>
- Egoyan, A., Parulava, G., Baker, S., Gilhen-Baker, M., & Roviello, G.N. (2023). Movement Asymmetries: From Their Molecular Origin to the Analysis of Movement Asymmetries in Athletes. *Life (Basel)*, 13(11), 2127. doi: 10.3390/life13112127. PMID: 38004267.
- Frolova, L.S., Chernenko, N.P. & Petrenko, Y.O. (2021). Features of the visual-motor reaction of young volleyball players and its impact on the accuracy of the attacking blow. *Bulletin of Cherkasy National University. Series: Biological sciences*, 2, 71–79.
- Gao, Z. (2022). The Effect of Application of Asymmetry Evaluation in Competitive Competition Sport: A Systematic Review. *Physical Activity and Health*, 6(1), 257–272. DOI: <https://doi.org/10.5334/paah.215>
- Hart, N.H., Nymphius, S., Weber, J., Spiteri, T., Rantalainen, T.O., Dobbin, M., & Newton, R.W. (2016). Musculoskeletal Asymmetry in Football Athletes: A Product of Limb Function over Time. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(7), 1379–1387. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000897
- Kalata, M., Maly, T., Hank, M., Michalek, J., Bujnovsky, D., Kunzmann, E., & Zahalka, F. (2020). Unilateral and Bilateral Strength Asymmetry among Young Elite Athletes of Various Sports. *Medicina (Kaunas)*, 56(12), 683. doi: 10.3390/medicina56120683.
- Laxdal, A., Haugen, T., Angeltveit, Ø., Sørensen, C., & Ivarsson, A. (2024). Is Left-Handedness Associated With Greater Success From the 7-Meter Line? An Analysis of 7-Meter Records Across Various Handball Competitions. *Perceptual and Motor Skills*. <https://doi.org/10.1177/00315125241272503>
- Richardson, T., & Gilman, R.T. (2019). Left-handedness is associated with greater fighting success in humans. *Sci Rep*, 9(1), 15402. doi: 10.1038/s41598-019-51975-3. PMID: 31659217
- Sarabon, N., Kozinc, Z., Bishop, C. & Maffiuletti, N.A. (2020). Factors influencing bilateral deficit and inter-limb asymmetry of maximal and explosive strength: motor task, outcome measure and muscle group. *Eur J Appl Physiol*, 120, 1681–1688. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04399-1>
- Ulan, A., & Shynkaruk, O. (2019). Functional asymmetry in sport: features of the production and approaches to use in the process of the orientation of preparation athletes in fencing. *Science in Olympic Sport*, 1, 24–35. DOI:10.32652/olympic2019.1\_4
- Piatyotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Yefremenko, A., Petrenko, Yu., & Poltoratska, H. (2023). A Study of Motor Functional Asymmetry Indicators in Different Sportsmanship Level Esports Athletes. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(4), 628–635. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.4.19>
- Piatyotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Zhernovnikova, Y., Dolgoplova, N., Efremenko, A. (2023). Comparative analysis of motor functional asymmetry indicators in athletes of cyclic sports, martial arts, and sports. *Physical Education of Students*, 27(4), 212–220. <https://doi.org/10.15561/20755279.2023.0408>

## References

- Buhera, D.O., Ulan, A.M. (2023). Funktsionalna asymetriia u sporti ta aktualnist yii vyznachennia [Functional asymmetry in sport and the relevance of its definition]: *tezy dop. uchasnykiv Mizhnar. nauk.-prakt. konf. do 30-richchia Mizhnarodnoho ekonomiko-humanitarnoho un-tu imeni akademika Stepana Demianchuka* [Abstracts of the participants of the International Scientific and

Practical Conference dedicated to the 30th anniversary of the Academician Stepan Demianchuk International University of Economics and Humanities]. Rivne, 15–16. <https://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/78787878/5119>. [in Ukrainian].

- Honcharova, N.M., Prokopenko, A.O., Rodionenko, M.V., Bosakevych, M.V., & Didur, A.I. (2020). Suchasni metody vyznachennia funktsionalnoi motornoj asymetrii. [Modern



- methods for determining functional motor asymmetry]. *Innovatsiini ta informatsiini tekhnologii u fizychnii kulturi, sporti, fizychnii terapii ta erhoterapii: materialy III Vseukrainskoi elektronnoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu* [Innovative and information technologies in physical culture, sports, physical therapy and occupational therapy: materials of the III All-Ukrainian electronic scientific and practical conference with international participation]. Kyiv, 56–58. Інформатика\_2020.pdf (uni-sport.edu.ua). [in Ukrainian].
- Yelesina, M.O. (2020). Teoretychnyi analiz problemy vplyvu individualno-typolohichnykh osoblyvosti osobystosti na efektyvnist diialnosti [Theoretical analysis of the problem of influence of individual-typological features of personality on performance efficiency]. *Psykhologhiia ta sotsialna robota* [Psychology and social work], no 2(52), 39–53. DOI: [https://doi.org/10.18524/2707-0409.2020.2\(52\).225428](https://doi.org/10.18524/2707-0409.2020.2(52).225428). [in Ukrainian].
- Korobeinikov, H.V., Tropin, Yu.M., Volskyi, D.S., Zhymov, O.V., Korobeinikova, L.H., & Chernozub, A.A. (2020). Rozrobka alhorytmu otsinky neirodynamichnykh vlastyvosti sportsmeniv-kikbokseriv [Development of an algorithm for assessing the neurodynamic properties of kickboxers]. *Yedynoborstva* [Martial arts], no 3, 36–48. DOI:10.15391/ed.2020-3.04. [in Ukrainian].
- Kravchuk, T.M., & Zelenska, Ye.I. (2021). Zasoby rozvytku vyzraznosti rukhiv u yunykh sportsmeniv, shcho zaimaiutsia skladnokoordynatsiinymy vydamy sportu [Means of developing expressiveness of movements in young athletes engaged in complex coordination sports]. *Dukhovno-intelektualne vykhovannia i navchannia molodi v XXI stolitti* [Spiritual and Intellectual Education and Training of Youth in the Twenty-First Century], no3, 113–117. <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/10124>. [in Ukrainian].
- Krykun, O.A. (2023). Psykholohichna kharakterystyka sportsmeniv skladno-koordinatsiinnykh vydiv sportu [Psychological characteristics of athletes of complex coordination sports. Modern approaches to their sports selection]. Suchasni pidkhody pry yikh sportyvnomu vidbori. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia* [Sports medicine, physical therapy and occupational therapy], no2, 37-42. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.37-42>. [in Ukrainian].
- Liubchenko, K.M., Kovalenko, S.O., Petrenko, Yu.O., Frolova, L.S. & Pytel, A.A. (2021). *Prohrama analizu reaktsii na rukhomyi obiekt SNIPER: metodychni rekomendatsii po vykorystanniui* [The program for analyzing reactions to a moving object SNIPER: methodological recommendations for use]. Cherkasy. [in Ukrainian].
- Sokolova, O.V., Tyshchenko, V.O., Karaulova, S.I. (2022). *Suchasni metody statystychnoi obrobky ta analizu naukovykh danykh u sferi fizychnoi kultury ta sportu: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia zdobuvachiv tretogo (osvitno-naukovoho) rinvnia vyshchoi osvity (stupenia doktora filosofii) osvitno-naukovoii prohramy «Fizychna kultura i sport»* [Modern Methods of Statistical Processing and Analysis of Scientific Data in the Field of Physical Culture and Sports: a study guide for applicants for the third (educational and scientific) level of higher education (Doctor of Philosophy) of the educational and scientific program «Physical Culture and Sports»]. Zaporizhzhia: Zaporizkyi natsionalnyi universytet. [in Ukrainian].
- Topol, H.A. (2017). *Kompleksna otsinka pidhotovenosti kvalifikovanykh sportsmenok u khudozhnii himnastytsi* [Comprehensive assessment of the preparedness of qualified female athletes in rhythmic gymnastics]: [avtor. Dys.] K. aref\_topol\_g.a.pdf (uni-sport.edu.ua). [in Ukrainian].
- Ulan, A. (2019) Fenomen «symetrii-asymetrii» z pozytsii orientatsii sportyvnoi pidhotovky fekhtvalnykiv [The Phenomenon of “Symmetry-Asymmetry” from the Point of View of Orientation of Fencers’ Sports Training]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii* [Physical culture, sports and national health], no 8, 237–241. <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/30673>. [in Ukrainian].
- Shynkaruk, O., & Ulan, A. (2016). Sportyvnyi vidbir i orientatsiia pidhotovky sportsmeniv z urakhuvanniam funktsionalnoi asymetrii: teoretychni peredumovy [Sports selection and orientation of athletes’ training taking into account functional asymmetry: theoretical prerequisites]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu* [Theory and methods of physical education and sports], no 1, 15–18. TMFVS\_2016\_1\_5.pdf (uni-sport.edu.ua). [in Ukrainian].
- Akpinar, S., Sainburg, R. L., Kirazci, S. & Przybyla, A. (2014). Motor Asymmetry in Elite Fencers. *Journal of Motor Behavior*, no 47(4), 302–311. <https://doi.org/10.1080/00222895.2014.981500>
- Barañano-Alcaide, R., Sillero-Quintana, M., Vilaboa, R.B., Barañano-Perez, J., & Gonzalez-Jiménez, M.R. (2024). Entrenamiento de esgrima con luces de tiempo de reacción. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, no 17(1-2), 62–70. DOI: 10.33155/ramd.v17i1-2.1157
- Clark, N.C., & Clacher, L.H. (2020). Lower-limb motor-performance asymmetries in English community-level female field hockey players: Implications for knee and ankle injury prevention. *Physical Therapy in Sport*, 43, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.02.001>.
- Egoyan, A., Parulava, G., Baker, S., Gilhen-Baker, M., & Roviello, G.N. (2023). Movement Asymmetries: From Their Molecular Origin to the Analysis of Movement Asymmetries in Athletes. *Life (Basel)*, no13(11), 2127. doi: 10.3390/life13112127. PMID: 38004267.
- Frolova, L.S., Chernenko, N.P. & Petrenko, Y.O. (2021). Features of the visual-motor reaction of young volleyball players and its impact on the accuracy of the attacking blow. *Bulletin of Cherkasy National University. Series: Biological sciences*, no 2, 71–79.
- Gao, Z. (2022). The Effect of Application of Asymmetry Evaluation in Competitive Competition Sport: A Systematic Review. *Physical Activity and Health*, no 6(1), 257–272. DOI: <https://doi.org/10.5334/paah.215>
- Hart, N.H., Nymphius, S., Weber, J., Spiteri, T., Rantalainen, T.O., Dobbin, M., & Newton, R.W. (2016). Musculoskeletal Asymmetry in Football Athletes: A Product of Limb Function over Time. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, no 48(7), 1379–1387. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000897
- Kalata, M., Maly, T., Hank, M., Michalek, J., Bujnovsky, D., Kunzmann, E., & Zahalka, F. (2020). Unilateral and Bilateral Strength Asymmetry among Young Elite Athletes of Various Sports. *Medicina (Kaunas)*, no 56(12), 683. doi: 10.3390/medicina56120683.
- Laxdal, A., Haugen, T., Angeltveit, Ø., Sørensen, C., & Ivarsson, A. (2024). Is Left-Handedness Associated With Greater Success From the 7-Meter Line? An Analysis of 7-Meter Records Across Various Handball Competitions. *Perceptual and Motor Skills*. <https://doi.org/10.1177/00315125241272503>
- Richardson, T., & Gilman, R.T. (2019). Left-handedness is associated with greater fighting success in humans. *Sci Rep*, no 9(1), 15402. doi: 10.1038/s41598-019-51975-3. PMID: 31659217
- Sarabon, N., Kozinc, Z., Bishop, C. & Maffioletti, N.A. (2020). Factors influencing bilateral deficit and inter-limb asymmetry of maximal and explosive strength: motor task, outcome measure





and muscle group. *Eur J Appl Physiol*, no 120, 1681–1688. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04399-1>

Ulan, A., & Shynkaruk, O. (2019). Functional asymmetry in sport: features of the production and approaches to use in the process of the orientation of preparation athletes in fencing. *Science in Olympic Sport*, no 1, 24–35. DOI:10.32652/olympic2019.1\_4

Piatyotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Yefremenko, A., Petrenko, Yu., & Poltoratska, H. (2023). A Study of Motor Functional Asymmetry Indicators in Different Sportsmanship

Level Esports Athletes. *Physical Education Theory and Methodology*, no 23(4), 628–635. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.4.19>

Piatyotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Zhernovnikova, Y., Dolgoplova, N., Efremenko, A. (2023). Comparative analysis of motor functional asymmetry indicators in athletes of cyclic sports, martial arts, and sports. *Physical Education of Students*, no 27(4), 212–220. <https://doi.org/10.15561/20755279.2023.0408>

## Додаткова інформація

### Відомості про статтю:

Онлайн-версія доступна за посиланням:  
<https://doi.org/10.15391/si.2024-4.04>

Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується відповідно до ліцензії Creative Commons Attribution License, яка дозволяє необмежене використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії за умови належного цитування оригінального твору (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Авторське право: © 2024 за авторами

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Отримано: 07.09.2024; Прийнято: 20.09.2024

Опубліковано: 01.11.2024

### Відомості про авторів

#### Фролова Людмила Сергіївна:

кандидатка наук з фізичного виховання і спорту, доцентка, Заслужена тренерка України з гандболу, доцентка кафедри спортивних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 18031, м. Черкаси, б-р. Шевченка, 81.

<https://orcid.org/0000-0003-0763-7509>,  
tv\_vinnitsa@ukr.net

#### Каленіченко Олексій Володимирович:

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри спортивних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 18031, м. Черкаси, б-р. Шевченка, 81.

<https://orcid.org/0000-0003-1863-7109>,  
alexkalin7713@gmail.com

#### Галямов Микола Альбертович:

студент-магістрант спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 18031, м. Черкаси, б-р. Шевченка, 81.

mikolagallyamow@vu.cdu.edu.ua

#### Гайдамака Едуард Юрійович:

студент-магістрант спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 18031, м. Черкаси, б-р. Шевченка, 81.

haidamaka.eduard919@vu.cdu.edu.ua

#### Сікало Єлизавета Віталіївна:

студентка-магістрантка спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 18031, м. Черкаси, б-р. Шевченка, 81.

sikalo.yelyzaveta923@vu.cdu.edu.ua

### Information about the Authors

#### Liudmyla Frolova:

PhD in Physical Education and Sports, Associate Professor, Honored Coach of Ukraine in Handball, Associate Professor of the Department of Sports Disciplines The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine.

#### Oleksiy Kalenichenko:

PhD in Biology, Associate Professor, Head of the Department of Sports Disciplines The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine.; 81, Shevchenko Blvd., 18031, Cherkasy, Ukraine.

#### Mykola Halyamov:

master's student, specialty 017 «Physical Culture and Sports» The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine.; 81, Shevchenko Blvd., 18031, Cherkasy, Ukraine.

#### Eduard Yuriyevich Haydamaka:

master's student, specialty 017 «Physical Culture and Sports» The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine.; 81, Shevchenko Blvd., 18031, Cherkasy, Ukraine.

#### Yelyzaveta Sikalo:

master's student, specialty 017 «Physical Culture and Sports» The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine.; 81, Shevchenko Blvd., 18031, Cherkasy, Ukraine.