

# Стан властивостей психофізіологічних функцій за показниками реакції на рухомий об'єкт у зв'язку з рівнем фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів

Ірина Колеснік<sup>1</sup>, Світлана Федорчук<sup>1</sup>,  
Тетяна Куценко<sup>2</sup>, Юрій Салямін<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

**Анотація.** Представлено результати взаємозв'язків стану психофізіологічних функцій за показниками реакції на рухомий об'єкт з рівнем фізичної і технічної підготовленості юних спортсменів групи початкової підготовки (5–8 років) та групи попередньої базової підготовки (9–11) років, які займаються гімнастикою спортивною в дитячо-юнацькій спортивній школі. *Мета.* Визначення взаємозв'язків стану властивостей психофізіологічних функцій за показниками реакції на рухомий об'єкт з рівнем фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів в групах початкової і попередньої базової підготовки. *Методи.* Тестування, моніторинг стану психофізіологічних функцій спортсменів, оцінювання швидкості і точності реагування. *Результати.* Функціональний стан центральної нервової системи, точність сенсомоторного реагування за показниками реакції на рухомий об'єкт пов'язані з рівнем як фізичної, так і технічної підготовленості юних гімнастів. Велика кількість зв'язків рівня фізичної і технічної підготовленості зі згаданими показниками свідчить про значущість здатності до передбачення (антиципації) як однієї з найважливіших якостей гімнастів. Психофізіологічними маркерами рівня загальної фізичної підготовленості обстежених спортсменів виявилися переважно показники точності реакції на рухомий об'єкт, рівня технічної і спеціальної фізичної підготовленості. Показники реакції на рухомий об'єкт можуть мати прогностичний характер для оцінювання рівня фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів і використовуватися для оптимізації спортивного удосконалення в даному виді спорту.

**Ключові слова:** фізична і технічна підготовленість, реакція на рухомий об'єкт, спортсмени, гімнастика спортивна.

Iryna Kolesnik, Svitlana Fedorchuk, Tetiana Kutsenko, Yurii Saliamin

## THE STATE OF PROPERTIES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS ACCORDING TO INDICES OF REACTION TO A MOVING OBJECT IN CONNECTION WITH THE LEVEL OF PHYSICAL AND TECHNICAL FITNESS OF YOUNG GYMNASTS

**Abstract.** The results of the interrelations between the state of psychophysiological functions according to the indices of reaction to a moving object and the level of physical and technical fitness of young athletes of the group of initial training (5–8 years old) and the group of preliminary basic training (9–11 years old) engaged in artistic gymnastics in children's and youth sports school are presented. *Objective.* To determine interrelations of the state of properties of psychophysiological functions according to the indices of reaction to a moving object with the level of physical and technical fitness of young gymnasts in groups of initial and preliminary basic training. *Methods.* Testing, monitoring of the state of psychophysiological functions of sportsmen, estimation

**Вступ.** Гімнастика спортивна належить до видів спорту з кінематичною структурою складних за координацією рухів і дій, виконуваних у відносно постійних умовах без прямого контакту із суперниками. Порівняно з іншими видами спорту керуючі рухи в гімнастиці відносно прості, але вони повинні бути достатньо точно скоординовані між собою в часі та просторі, виконуватися вчасно і точно в досить незвичних положеннях. Гімнастичні вправи відрізняються від інших видів фізичних вправ тим, що не всі запозичені з життєвої практики людей, як, наприклад, в ігрових видах спорту, туризмі тощо [14]. Більшість їх спеціально розроблено для цілеспрямованої та ефективної дії на окремі органи і системи організму спортсменів, для збагачення їх досвідом – руховим, естетичним, емоційним, вольовим, етичним тощо [14].

Особливу увагу під час підготовки гімнастів приділяють фізичній підготовці, яка створює базу для технічної підготовки та забезпечує розвиток функціональних можливостей спортсмена. Фізична підготовка гімнастам необхідна, по-перше, для покращення роботоздатності і витривалості, а по-друге, для успішного оволодіння технічним виконанням вправ.

Таким чином, фізична підготовленість є результатом фізичної підготовки, яка досягається у ході тренування рухових умінь та навичок юних гімнастів, що значно впливає на рівень технічної підготовленості та спортивної майстерності.

Одним із методів підвищення надійності та ефективності спортивної діяльності є моніторинг та прогнозування функціонального стану центральної нервової системи (ЦНС) спортсменів за показниками реакції на рухомий об'єкт (РРО) [1, 5, 8, 22]. Показники швидкості сприйняття часу

Kolesnik I., Fedorchuk S., Kutsenko T., Saliamin Yu. The state of properties of psychophysiological functions according to indices of reaction to a moving object in connection with the level of physical and technical fitness of young gymnasts. *Theory and Methods of Physical education and sports.* 2022; 3: 82–88  
DOI: 10.32652/tmfvs.2022.3.82–88

Колеснік І., Федорчук С., Куценко Т., Салямін Ю. Стан властивостей психофізіологічних функцій за показниками реакції на рухомий об'єкт у зв'язку з рівнем фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту.* 2022; 3: 82–88  
DOI: 10.32652/tmfvs.2022.3.82–88

of speed and accuracy of reaction. *Results.* The functional state of the central nervous system, the accuracy of sensorimotor response in terms of reaction to a moving object are associated with the level of both physical and technical fitness of young gymnasts. A large number of connections of the level of physical and technical fitness with the mentioned indices indicates the importance of the ability to anticipate as one of the most important qualities of gymnasts. Psychophysiological markers of the level of general physical fitness of the examined sportsmen were mainly indices of the accuracy of the reaction to a moving object, the level of technical and special physical fitness. Indices of reaction to a moving object can be predictive for assessing the level of physical and technical fitness of young gymnasts and used to optimize sports improvement in this sports event.

**Keywords:** physical and technical fitness, reaction to a moving object, sportsmen, artistic gymnastics.

і простору використовують як для оцінювання стану сенсомоторного реагування, так і для діагностики поведінки, моделювання і прогнозування реакцій у спокійних та критичних ситуаціях тощо [12, 13]. У спортсменів, за результатами попередніх досліджень, показники РРО можуть мати прогностичний характер для оцінювання рівня стресу та ефективності психічної саморегуляції й адаптивності, а також відображати рівень тренуваності [20].

Психофізіологічні функції дітей з віком активно розвиваються [5, 15], причому цей розвиток відбувається нерівномірно, маючи свої сенситивні періоди, а також залежить від соціальних [5, 6], психологічних, матеріальних умов, в яких зростає дитина. При цьому у дослідженнях юних спортсменів менше уваги звертається саме на показник РРО, тоді як сила, функціональна рухливість нервових процесів досліджені досить повно [15].

**Мета дослідження** – визначення взаємозв'язків стану властивостей психофізіологічних функцій за показниками РРО з рівнем фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів у групах початкової і попередньої базової підготовки.

**Методи дослідження:** тестування, моніторинг стану психофізіологічних функцій спортсменів, оцінювання швидкості і точності реагування.

**Результати дослідження.** Дослідження проводили на базі Науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту України (НУФВСУ) та ДЮСШ міста Києва. У дослідженні брали участь 11 хлопців з дитячо-юнацької спортивної школи «Юність Києва» – юні гімнасти з групи початкової підго-

товки 5–8 років ( $n = 4$ ) та спортсмени з групи попередньої базової підготовки 9–11 років ( $n = 7$ ), вид спорту – гімнастика спортивна. У всіх обстежених домінуючо виявилася права рука.

Для цих груп спортсменів було проведено тестування із загальної та спеціальної фізичної підготовленості [3, 14]. Для тестування рівня розвитку рухових якостей гімнастів було обрано вправи, що застосовуються для визначення фізичної підготовленості юних гімнастів у навчально-тренувальних групах за програмою ДЮСШ, а саме: біг на 20 м (характеризує рівень розвитку швидкості), згинання–розгинання рук у висі (характеризує рівень розвитку сили), кут в упорі на брусах (характеризує рівень розвитку сили м'язів преса), тест на гнучкість (шпагати). Вправи з фізичної підготовленості оцінювалися за 10-бальною шкалою відповідно до програми дитячо-юнацької спортивної школи. Тестування проводили двічі: на початку педагогічного експерименту та після впровадження в навчально-тренувальний процес авторської методики.

Для визначення технічної підготовленості [14] юних гімнастів було обрано вправи для групи початкової підготовки з акробатики: стійка на голові, переворот в сторони; для кіньмахи виконували кола двома ногами на грибку; на кільцях виконували комбінацію вис кутом, вис зігнувшись, вис прогнувшись; на опорному стрибку виконували опорний стрибок ноги нарізно; на брусах – стійка на плечах, махом назад після підйому махом вперед; для перекладки – підйом з переворотом, оберт назад в упор. Для групи попередньої базової підготовки з акробатики виконували вправу: стій-

ка на руках, сальто вперед; для кіньмахи – кола двома на грибку з поворотом на 90°; на кільцях виконували комбінацію викрут уперед прогнувшись; на опорному стрибку – стрибок зігнувши ноги через опорного стрибка; на брусах – стійка на плечах прогнувшись зігнутими руками з упору кутом; для перекладки використовували комбінацію з упору оберт назад у вис. Вправи з технічної підготовленості оцінювали за 10-бальною шкалою згідно з контрольними нормативами навчальної програми. Тестування проводили двічі: на початку педагогічного експерименту та після впровадження в навчально-тренувальний процес авторської методики.

Для моніторингу стану психофізіологічних функцій спортсменів, оцінювання швидкості і точності реагування, співвідношення процесів збудження і гальмування використовували РРО [1, 19, 22, 23], яку вимірювали за допомогою діагностичного комплексу «Діагност-1» [8, 11]. Відповідно до мети роботи у спортсменів досліджували такі показники: точність РРО, кількість реакцій випередження і запізнення, співвідношення кількості реакцій випередження і запізнення, сумарне і середнє відхилення у РРО, сумарне і середнє відхилення у реакціях випередження і запізнення, співвідношення сумарних і середніх відхилень у реакціях випередження і запізнення (за результатами трьох проб,  $n = 90$ ).

Статистичну обробку даних проводили за допомогою методів непараметричної статистики. Для опису вибіркового розподілу вказували медіани та міжквартильний розкид (Ме [25%; 75%]). Для порівняння незалежних вибірок використовували критерій Манна-Уїтні. Кореляційний аналіз проводили за критерієм Спірмена.

У ході проведення досліджень за участю спортсменів відповідно до принципів біоетики дотримувалися розробленої в НДІ НУФВСУ «Програми комплексного біологічного дослідження особливостей функціональних можливостей спортсменів», а також законодавства України про охорону здоров'я та Гельсінкської декларації 2000 р., директиви Європейсько-

**Таблиця 1.** Показники реакції на рухомий об'єкт (домінантна рука), вік, спортивний стаж обстежених спортсменів (n = 11), Ме [25 %, 75 %]

Показник	Перша група, n = 7	Друга група, n = 4
Показник точності реакції на рухомий об'єкт, кількість точних влучень	11,00 [8,00; 15,00]*	6,00 [3,50; 7,00]
Кількість реакцій випередження	38,00 [34,00; 43,00]	45,00 [39,00; 49,00]
Кількість реакцій запізнення	40,00 [38,00; 43,00]	41,50 [36,50; 45,00]
Співвідношення Кількість реакцій випередження / Кількість реакцій запізнення	0,88 [0,85; 1,21]	1,09 [0,87; 1,35]
Сумарне відхилення в реакції на рухомий об'єкт, мс	2740,00 [2266,00; 3116,00]**	5688,00 [4993,00; 7715,00]
Сумарне випередження в реакції на рухомий об'єкт, мс	1424,00 [1242,00; 1648,00]**	3531,00 [2561,00; 5334,00]
Сумарне запізнення в реакції на рухомий об'єкт, мс	1168,00 [1024,00; 1316,00]**	2432,00 [2157,00; 2656,00]
Співвідношення Сумарне випередження / Сумарне запізнення	1,20 [1,08; 1,22]	1,65 [1,05; 2,25]
Середнє відхилення в реакції на рухомий об'єкт, мс	30,40 [25,20; 34,60]**	63,20 [55,50; 85,70]
Середнє випередження в реакції на рухомий об'єкт, мс	41,70 [27,00; 44,50]**	80,75 [65,90; 108,85]
Середнє запізнення в реакції на рухомий об'єкт, мс	30,10 [26,90; 33,00]**	56,15 [54,10; 64,65]
Співвідношення Середнє випередження / Середнє запізнення	1,30 [1,20; 1,40]	1,48 [1,22; 1,68]
Вік, років	9,00 [9,00; 10,00]**	6,00 [5,50; 6,50]
Спортивний стаж (гімнастика спортивна), роки	3,00 [3,00; 3,00]**	1,00 [1,00; 1,00]
Загальний спортивний стаж, років	3,00 [3,00; 3,00]**	1,50 [1,00; 2,00]

Примітки: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$  – значущі різниці між групами за тестом Манна-Уїтні

го товариства 86/609 щодо участі людей в медико-біологічних дослідженнях [21].

Спортивна гімнастика належить до стандартних ациклічних видів спорту. Виконання вправ у цьому виді спорту вимагає гарної координації, просторової і часової точності рухів, розвинутого відчуття часу, концентрації уваги, значної абсолютної і відносної сили. Основними системами, від яких залежить ефективність виконання вправ, є центральна нервова система (ЦНС), сенсорна система, руховий апарат [17].

У ході дослідження спортсменів було розподілено на дві групи: перша група – спортсмени старшої вікової групи (n = 7) і друга група – спортсмени молодшої вікової групи (n = 4). До першої групи потрапили більш досвідчені спортсмени, з більшим стажем спортивного тренування ( $p < 0,01$ ). Відповідно до мети даної роботи досліджувалися показники РРО, фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів, групи обстежених відрі-

знялись за віком і спортивним стажем (табл. 1).

Загалом за психофізіологічними показниками спортсмени старшої вікової групи порівняно з молодшою групою продемонстрували вищі результати (див. табл. 1), деякі відмінності набули рівня значущості ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ). Вони показали вищу точність в РРО, менші сумарні і середні відхилення, випередження і запізнення в РРО. За іншими показниками РРО обстежувані обох груп значуще не відрізнялись. Слід підкреслити, що між обстеженими спортсменами 5–11 років не виявлено відмінностей за показниками співвідношення кількості і часу реакцій випередження і запізнення, врівноваженості нервових процесів: переважно спостерігалось зміщення балансу нервових процесів у бік збудження (див. табл. 1). Отримані результати демонструють, що нервові процеси у дітей даної вікової групи урівноважені, хоча точність РРО з віком зростає [5]. Змін урівноваженості, переважно з переважанням процесів збудження, слід очі-

кувати з настанням передпубертатного і пубертатного періодів. І тут може виявитись, що саме заняття спортом сприяють кращому балансу нервових процесів.

Таким чином, за результатами проведених досліджень рівень функціонального стану ЦНС за показниками РРО був вищим у спортсменів у групі попередньої базової підготовки порівняно з обстеженими в групі початкової підготовки, що свідчить про позитивний вплив фізичних навантажень на розвиток і вдосконалення психофізіологічних функцій. Таким чином, отримані результати підтверджують і доповнюють відомі наукові дані [2, 8–10]. Точність РРО у дітей залежить переважно від віку, але також і від функціонального стану організму [6], тому можна говорити про сукупний вплив обох факторів – віку і занять спортом. Кореляційний аналіз отриманих даних показав таке (табл. 2): показники РРО спортсменів були пов'язані з віком і спортивним стажем (табл. 2), що підтверджує відомі літературні дані [2, 9, 10, 11].

**Таблиця 2.** Кореляційні зв'язки показників реакції на рухомий об'єкт спортсменів з віком і спортивним стажем (n = 11),  $r_s$

Показник	Кореляційні зв'язки, $r_s$	
	З віком	Зі спортивним стажем
Показник точності реакції на рухомий об'єкт, кількість точних влучань	0,76**	0,78**
Кількість реакцій випередження	–	–0,62*
Кількість реакцій запізнення	–	–
Співвідношення Кількість реакцій випередження / Кількість реакцій запізнення	–	–
Сумарне відхилення в реакції на рухомий об'єкт, мс	0,93***	0,91***
Сумарне випередження в реакції на рухомий об'єкт, мс	0,93***	0,91***
Сумарне запізнення в реакції на рухомий об'єкт, мс	0,90***	0,87***
Співвідношення Сумарне випередження / Сумарне запізнення	–	–
Середнє відхилення в реакції на рухомий об'єкт, мс	–0,93***	–0,91***
Середнє випередження в реакції на рухомий об'єкт, мс	–0,90***	–0,91***
Середнє запізнення в реакції на рухомий об'єкт, мс	–0,94***	–0,91***
Співвідношення Середнє випередження / Середнє запізнення	–	–

Примітки: \* статистична значущість коефіцієнта кореляції –  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Стан психофізіологічних функцій за показниками РРО був пов'язаний з рівнем загальної та спеціальної фізичної підготовленості юних гімнастів (табл. 3), а саме – з рівнем розвитку сили, швидкості, сили м'язів преса та гнучкості. Виявлено зворотний кореляційний зв'язок співвідношен-

ня сумарного часу випередження і запізнення (балансу нервових процесів) з рівнем розвитку сили м'язів преса, тобто показником спеціальної фізичної підготовленості. Більша сила м'язів преса асоціювалася зі зменшенням зміщення балансу нервових процесів у бік збудження і збільшен-

ням зміщення балансу нервових процесів у бік гальмування. Тобто, підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості певним чином сприяло розвитку врівноваженості нервових процесів.

Стан психофізіологічних функцій за показниками РРО пов'язаний з рів-

**Таблиця 3.** Кореляційні зв'язки показників реакції на рухомий об'єкт спортсменів з рівнем загальної та спеціальної фізичної підготовленості (n = 11),  $r_s$

Показник	Кореляційний зв'язок, $r_s$
Показник точності РРО, кількість точних влучань – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	–0,60*
Показник точності РРО, кількість точних влучань – рівень розвитку сили (початок), кількість вправ	0,60*
Показник точності РРО, кількість точних влучань – рівень розвитку сили м'язів преса (початок), мс	0,71*
Показник точності РРО, кількість точних влучань – рівень розвитку гнучкості (початок), бал	0,79**
Кількість реакцій запізнення – рівень розвитку сили (кінець), кількість вправ	–0,61*
Сумарне відхилення в РРО, мс – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	0,71*
Сумарне відхилення РРО, мс – рівень розвитку сили (початок), кількість вправ	–0,76**
Сумарне випередження в РРО, мс – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	0,71*
Сумарне випередження в РРО, мс – рівень розвитку сили (початок), кількість вправ	–0,76**
Сумарне запізнення в РРО, мс – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	0,88***
Сумарне запізнення в РРО, мс – рівень розвитку сили м'язів преса (початок), мс	–0,64*
Сумарне запізнення в РРО, мс – рівень розвитку гнучкості (початок), бал	–0,61*



Показник	Кореляційний зв'язок, $r_s$
Сумарне запізнення в РРО, мс – рівень розвитку гнучкості (кінець), бал	-0,63*
Співвідношення Сумарне випередження / Сумарне запізнення – рівень розвитку сили м'язів преса (кінець), мс	-0,63*
Середнє відхилення в РРО, мс – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	0,71*
Середнє відхилення в РРО, мс – рівень розвитку сили (початок), кількість вправ	-0,76**
Середнє випередження в РРО, мс – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	0,67*
Середнє випередження в РРО, мс – рівень розвитку сили (початок), кількість вправ	-0,78**
Середнє запізнення в РРО, мс – рівень розвитку швидкості (кінець), мс	0,79**
Середнє запізнення в РРО, мс – рівень розвитку сили (початок), кількість вправ	-0,68*

Примітки: \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

**Таблиця 4.** Кореляційні зв'язки показників реакції на рухомий об'єкт спортсменів з рівнем технічної підготовленості ( $n = 11$ ),  $r_s$

Показник	Кореляційний зв'язок, $r_s$
Показник точності РРО, кількість точних влучань – кінь (початок), бал	0,90***
Показник точності РРО, кількість точних влучань – кільця (початок), бал	-0,65*
Кількість реакцій запізнення – кільця (кінець), бал	-0,69*
Співвідношення Кількість реакцій випередження / Кількість реакцій запізнення – кільця (кінець), бал	0,68*
Сумарне відхилення в РРО, мс – сальто вперед (початок), бал	-0,62*
Сумарне відхилення в РРО, мс – кінь (початок), бал	-0,62*
Сумарне відхилення в РРО, мс – опорний стрибок (кінець), бал	-0,63*
Сумарне випередження в РРО, мс – сальто вперед (початок), бал	-0,62*
Сумарне випередження в РРО, мс – кінь (початок), бал	-0,62*
Сумарне випередження в РРО, мс – опорний стрибок (кінець), бал	-0,63*
Сумарне запізнення в РРО, мс – кінь (початок), бал	-0,69*
Співвідношення Сумарне випередження / Сумарне запізнення – стійка на руках (початок), бал	-0,61*
Співвідношення Сумарне випередження / Сумарне запізнення – кільця (кінець), бал	0,81**
Середнє відхилення в РРО, мс – сальто вперед (початок), бал	-0,62*
Середнє відхилення в РРО, мс – кінь (початок), бал	-0,62*
Середнє відхилення в РРО, мс – опорний стрибок (кінець), бал	-0,63*
Середнє випередження в РРО, мс – сальто вперед (початок), бал	-0,61*
Середнє запізнення в РРО, мс – кінь (початок), бал	-0,62*
Середнє запізнення в РРО, мс – опорний стрибок (кінець), бал	-0,68*

Примітки: \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

нем технічної підготовленості обстежених спортсменів за результатами п'яти із семи використаних вправ на гімнастичних снарядах, а саме грибку (кінь-махи), кільцях, опорному стрибку і з акробатичних вправ стійка на руках, сальто вперед (табл. 4). Величина будь-яких відхилень від влучання в ціль в РРО негативно пов'язана з рівнем технічної підготовки, а врівноваженість – позитивно. Все це свідчить на користь позитивного впливу гімнастичних вправ на розвиток і формування нервових процесів юних спортсменів.

**Дискусія.** Функціональний стан центральної нервової системи, точність сенсомоторного реагування за показниками РРО, що розкривають особливості сприйняття часу і простору, пов'язані як з рівнем фізичної, так і з технічної підготовленості спортсменів, що цілком узгоджується з науковими даними про вплив фізичних навантажень на формування та стан психофізіологічних функцій спортсменів [8, 19, 22]. Слід зауважити, що психофізіологічними маркерами рівня загальної фізичної підготовленості обстежених спортсменів виявилися переважно показники точності РРО (кількість точних реакцій, сумарні і середні відхилення, випередження і запізнення). Проте з рівнем технічної та спеціальної фізичної підготовленості, крім вище вказаних показників РРО, асоціювався баланс нервових проце-

сів (співвідношення кількості реакцій випередження і реакцій запізнення, сумарного часу реакцій випередження і запізнення). З огляду на те що тест PPO використовується як один із інформативних і валідних для визначення врівноваженості основних нервових процесів [7], можна припустити, що розвиток саме технічних якостей та спеціальної фізичної підготовленості юних гімнастів більшою мірою був пов'язаний з розвитком врівноваженості нервових процесів.

За результатами попередніх досліджень, спортсмени, порівняно з нетренованими особами, продемонстрували вищу швидкість обробки інформації в центральній нервовій системі, з приводу чого було зроблено висновки про зміни передусім в центральних ланках організації рухових програм внаслідок тренування. Визнано, що периферичні компоненти сенсомоторних реакцій меншою мірою зазнають перебудови внаслідок регулярних фізичних навантажень [21]. Для спортивної гімнастики саме здатність до передбачення (антиципації) безумовно є однією з найважливіших якостей спортсмена. Здатність передбачати час зміни просторового положення стимулу та співвідносити з ним сенсорні процеси регулювання свого руху визначається саме за допомогою тесту PPO [4, 16], що пояснює велику кількість зв'язків рівня фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів з показниками PPO.

Таким чином, виявлені відмінності реакції на рухомий об'єкт у спортсменів у групах початкової і попередньої базової підготовки, взаємозв'язки стану психофізіологічних функцій за показниками PPO з рівнем фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів можуть мати прогностичну цінність і використовуватися для оптимізації спортивного удосконалення в даному виді спорту.

#### Висновки:

1. Функціональний стан ЦНС, точність сенсомоторного реагування за показниками PPO пов'язані з рівнем як фізичної, так і технічної підготовленості юних гімнастів.

2. Велика кількість зв'язків рівня фізичної і технічної підготовленості з

показниками PPO свідчить про здатність до передбачення (антиципації) як однієї з найважливіших якостей гімнастів.

3. Психофізіологічними маркерами рівня загальної фізичної підготовленості обстежених спортсменів виявилися переважно показники точності PPO, рівня технічної і спеціальної фізичної підготовленості – показники точності PPO та балансу (врівноваженості) нервових процесів.

4. Показники PPO можуть мати прогностичний характер для оцінювання рівня фізичної і технічної підготовленості юних гімнастів і використовуватися для оптимізації спортивного удосконалення в даному виді спорту.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають дослідження з проведенням порівняльного аналізу психофізіологічних показників у юних спортсменів різних спеціалізацій і неспортсменів, а також проведення кореляційного аналізу між досліджуваними психофізіологічними показниками, результатами змагальної діяльності і фізіологічними показниками спортсменів.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Дубровина ЗВ, Блинова ЛТ, Макарова ЛП. Точность двигательной реакции как показатель функционального состояния центральной нервной системы. Физиология человека. 1980;6(6):1076–1084.
2. Ильин ЕП. Психомоторная организация человека. Санкт-Петербург: Питер; 2003. 384 с.
3. Колесник ІВ, Салаямін ЮМ, Федорчук СВ. Динамічна м'язова витривалість за показниками тепінг-тесту юних гімнастів в групах початкової і попередньої базової підготовки. Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: V Всеукр. електронна науково-практ. конф. з міжнар. участю, травень 2022 р., Київ: НУФВСУ.
4. Комплекс для психологического тестирования «БОС-тест». Компания «Сиата» – Медицинская техника и оборудование. Режим доступа: <http://www.siata.net.ua/index.php/kompleks-dlya-psihologicheskogo-estirovaniya-bos-test/>
5. Куценко ТВ. Стан властивостей психофізіологічних функцій у дітей молодшого шкільного віку [Автореферат]. Київ; 2000. 18 с.
6. Куценко ТВ, Чайченко ГМ. Стан властивостей психофізіологічних функцій у дітей старшого дошкільного та молодшого шкільного віку і вплив на них соціальної ізоляції. Фізіологічний журнал. 1999;45(5):100–106.

7. Лизогуб ВС, Макаренко МВ, Коваль ЮВ. Точність сенсомоторної реактивності як критерій оцінки зрівноваженості нервових процесів. Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Sciences. 2015;11(7), Issue 58:35–38.

8. Макаренко МВ, Лизогуб ВС. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси; 2011. 256 с.

9. Макаренко МВ, Лизогуб ВС, Безкопильний ОП. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації. Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. 2004;4:105–109.

10. Макаренко Н, Лизогуб В, Безкопильний А. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2005;2:80–85.

11. Макаренко МВ, Лизогуб ВС, Безкопильний ОП. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини. Київ; Черкаси; 2014. 102 с.

12. Макаручк МЮ, Чікіна ЛВ, Янчук ПІ, Федорчук СВ, Трушина ВА. Зв'язок стану психофізіологічних функцій людини та її здатності до орієнтації в просторі та часі за різних умов відповідальності за результати діяльності. Фізика живого. 2009;17(2):185–192.

13. Макаручк МЮ, Чікіна ЛВ, Янчук ПІ, Федорчук СВ, Трушина ВА. Адаптація осіб різної статі до діяльності з високим рівнем відповідальності за результат. Вісник Черкаського університету (серія Біологічні науки). 2010;180:50–58.

14. Огністий АВ, Власюк РА. Основні засоби гімнастики. Навчально-методичний посібник. Тернопіль: «ТАІП»; 2015. 241 с.

15. Петренко ЮО, Меньших ОЕ. Нейродинамічні та психічні функції у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку: теорія і практика: монографія Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького; 2014. 172 с.

16. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии. Крылов АА, Маничев СА, редакторы. Санкт-Петербург: Питер; 2003.

17. Солодков АС, Сологуб ЕБ. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник Москва; 2001. 620 с.

18. Федорчук С, Лысенко Е. Характер реакции на движущийся объект у спортсменов высокой квалификации в условиях психоэмоционального напряжения. Спортивная наука Украины. 2017;3(79):47–54.

19. Федорчук С, Куценко Т, Ярошенко О, Лисенко О, Шинкарук О. Функціональний стан центральної нервової системи спортсменів-веслувальників за показниками реакції на рухомий об'єкт. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2022; 1.

20. Федорчук С, Кравченко В, Фібах К, Лисенко О, Шинкарук О. Стан нейродинамічних функцій і динамічна м'язова витривалість кваліфікованих спортсменів-веслувальників. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2021;1:128–133.

21. Шинкарук ОА, Лисенко ОМ, Гуніна ЛМ, Карленко ВП, Земцова ІІ, Олішевський СВ та ін. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту. за заг. ред. О. А. Шинкарук. Київ; 2009. 144 с.

22. Fedorchuk S, Petrushevsky Y. The state of psychophysiological functions in handball players with different experience of sports training. Bulletin

of Taras Shevchenko National University of Kyiv-Biology, 2020;81(2):42–45.

23. Fedorchuk S, Lysenko O, Tukaiev S. Neurodynamic properties of cyclists with different levels of mobilizations in the reaction to the moving object. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv-Biology*. 2018;75(1):21–26.

## LITERATURE

1. Dubrovina ZV, Blinova LT, Makarova LP. Accuracy of motor reaction as an indicator of the functional state of the central nervous system. *Fiziologiya cheloveka*. 1980;6(6):1076–1084.

2. Ilyin EP. *The Psychomotor Organization of Man*. Saint Petersburg: Piter; 2003. 384 p.

3. Kolesnik IV, Salyamin YM, Fedorchuk SV. Dynamic muscular endurance according to the treadmill test of young gymnasts in groups of initial and preliminary basic training. Innovative and information technologies in physical culture, sports, physical therapy and ergotherapy: V Vseukr. elektronna naukovo-prakt. konf. May 2022, Kyiv: NUPESU.

4. Complex for psychological testing «BOS-test». The company «Siata» – Medical technology and equipment. Access mode: <http://www.siata.net.ua/index.php/kompleks-dlya-psihologicheskogo-estirovaniya-bos-test/>

5. Kutsenko TV. State of properties of psychophysiological functions in children of primary school age [Abstract]. Kyiv; 2000. 18 p.

6. Kutsenko TV, Chaichenko GM. State of properties of psychophysiological functions in children of senior preschool and primary school age and the impact of social isolation on them. *Fiziologichnyi zhurnal*. 1999;45(5):100–106.

7. Lyzogub VS, Makarenko MV, Koval YuV. The accuracy of sensorimotor reactivity as a criterion for assessing the balance of nervous processes. *Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Sciences*. 2015;111(7), Issue 58:35–38.

8. Makarenko MV, Lyzogub VS. Ontogenesis of human psychophysiological functions. *Cherkasy*; 2011. 256 p.

9. Makarenko MV, Lyzogub VS, Bezkopylny OP. Methodical instructions for the workshop on different qualification and specialization. *Aktualni problem fizkultury i sportu*. 2004;4:105–109.

10. Makarenko N, Lyzogub V, Bezkopylny A. Formation of properties of neurodynamic functions in athletes. *Nauka v Olimpiyskom sporte*. 2005;2:80–85.

11. Makarenko MV, Lyzogub VS, Bezkopylny OP. Methodical instructions for the workshop on differential psychophysiology and physiology of higher nervous activity of man. Kyiv; Cherkasy; 2014. 102 p.

12. Makarchuk MJ, Chikina LV, Yanchuk PI, Fedorchuk SV, Trushina VA. Relationship between the state of psychophysiological functions of a person and his ability to orientation in space and time under different conditions of responsibility for the results of activity. *Fizyka zhyvoho*. 2009;17(2):185–192.

13. Makarchuk MJ, Chikina LV, Yanchuk PI, Fedorchuk SV, Trushina VA. Adaptation of persons of different sexes to activities with a high level of responsibility for the result. *Visnyk Cherkaskoho universytetu*. 2010;180:50–58.

14. Ognisty AV, Vlasyuk RA. Basic means of gymnastics. Educational and methodical manual. Ternopil: «TIP»; 2015. 241 p.

15. Petrenko YO, Menshikh OE. Neurodynamic and mental functions in primary school children with different levels of physical development: theory and practice: monograph Cherkasy: Bohdan Khmelnytskyi ChNU; 2014. 172 p.

16. *Practicum in General, Experimental, and Applied Psychology*. Krylov AA, Manichev SA, editors. Saint Petersburg: Piter; 2003.

17. Solodkov AS, Salogub EB. *Human Physiology. General. Sports. Age: Textbook Moscow*; 2001. 620 p.

18. Fedorchuk S, Lysenko E. The nature of the reaction to a moving object in highly qualified athletes under psychoemotional stress. *Sportyvna nauka Ukrainy*. 2017;3(79):47–54.

19. Fedorchuk S, Kutsenko T, Yaroshenko O, Lysenko O, Shynkaruk O. Functional state of the central nervous system of rowing athletes according to the reaction to a moving object. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapia ta erhoterapia*. 2022; 1.

20. Fedorchuk S, Kravchenko V, Fibach K, Lysenko O, Shynkaruk O. State of neurodynamic functions and dynamic muscular endurance of qualified rowers. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapia ta erhoterapia*. 2021;1:128–133.

21. Shynkaruk OA, Lysenko OM, Guniina LM, Karlenko VP, Zemtsova II, Olishevsky SV et al. Medical and biological support of training of athletes of national teams of Ukraine in Olympic sports. under the editorship of OA Shynkaruk. *Kyiv*; 2009. 144 p.

22. Fedorchuk S, Petrushevskyi Y. The state of psychophysiological functions in handball players with different experience of sports training. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv-Biology*, 2020;81(2):42–45.

23. Fedorchuk S, Lysenko O, Tukaiev S. Neurodynamic properties of cyclists with different levels of mobilizations in the reaction to the moving object. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv-Biology*. 2018;75(1):21–26.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Колеснік Ірина Володимирівна** <https://orcid.org/0000-0002-0653-907X>, [iryarosev@ukr.net](mailto:iryarosev@ukr.net)

**Федорчук Світлана Володимирівна** <https://orcid.org/0000-0002-2207-9253>, [lanasvet778899@gmail.com](mailto:lanasvet778899@gmail.com)

**Салямін Юрій Миколайович** <https://orcid.org/0000-0001-8822-5770>, [salyamin@ukr.net](mailto:salyamin@ukr.net)

Національний університет фізичного виховання і спорту України,  
вул. Фізкультури 1, м. Київ, 03150, Україна

**Кущенко Тетяна Василівна** <https://orcid.org/0000-0003-4244-3187>, [tetianakutsenko@ukr.net](mailto:tetianakutsenko@ukr.net)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Kolesnik Iryna** <https://orcid.org/0000-0002-0653-907X>, [iryarosev@ukr.net](mailto:iryarosev@ukr.net)

**Fedorchuk Svitlana** <https://orcid.org/0000-0002-2207-9253>, [lanasvet778899@gmail.com](mailto:lanasvet778899@gmail.com)

**Salyamin Yuriy** <https://orcid.org/0000-0001-8822-5770>, [salyamin@ukr.net](mailto:salyamin@ukr.net)

National University of Ukraine on Physical Education and Sport  
Fizkul'tury str. 1, Kyiv, 03150, Ukraine

**Kutsenko Tetiana** <https://orcid.org/0000-0003-4244-3187>, [tetianakutsenko@ukr.net](mailto:tetianakutsenko@ukr.net)

Taras Shevchenko National University of Kyiv  
Volodymyrska str. 64/13, Kyiv, 01601, Ukraine

Надійшла 03.06.2022