

10. Sheyko, L.V. (2016). Osenka vliyaniya rekriasionnogo plavaniya na uroven' fizicheskogo sostoyaniya zchenschin. [Estimation of the influence of recreational swimming on the level of the physical state of women]. *Fizichna utabilitsiya ta rekreatsinyo-ozdorovchi tekhnologii*, 3, 263-269. (in Russ.).
11. Sheyko, L.V. (2018). Dinamika pokazateley funkcional'nogo sostoyaniya serdechno-sosudistoy I dihatel'noy system zchenschin pod vliyanieyem zanyatiy plavaniyem [Dynamics of indicators of the functional state of the cardiovascular and respiratory systems of women under the influence of swimming]. *Slobozhans'kiy naukovy-sportivnyy visnik*, 1 (63), 121-125. (in Russ.).
12. Shul'ga, L.M. (2008). Ozdorovche plavannya [Wellness swimming]. *Olinpijska literature*. pp. 13-16. (in Ukrainian).
13. Brian J. Sharkey, Steven E. Gaskill (2006). Fitness & Health. *Human Kinetics*, 6, 429.
14. Le Corre, E (2014). The History is Phesical Fitness. URL: <http://www.artofmanliness.com/2014/09/24/the-history-of-hysical-fitness/>.
15. Sifferman, J. (2009). Physical Culture: it's more than just bodybuilding, muscles, and oid-time strongmen training culture. URL: <http://physicalliving.com/phesical-culture-its-more-than-just-bodybuilding-muscles-and-oid-time-strongmen-training-culture/>.
16. Wilmore J. H., Costill AD. L. (1994). *Physiology of sport and Exercise* – Champaign: Human Kinetics, 549.
17. Encyclopedia BRITANNICA (2018). Darwinian fitness. URL: <https://www.britannica.com/science/Darwinian-fitness>.

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2022.3K(147).104  
УДК 796.012.1.344:612.176

**Ю Лювей**  
аспірант,

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів,  
ORCID: 0000-0002-1674-2151

**Каратник І.В.**

кандидат наук з фізичного виховання, доцент кафедри спортивних та рекреаційних ігор  
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів,  
ORCID: 0000-0001-5378-2956

**Пітин М.П.**

доктор наук з фізичного виховання, професор,  
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів  
ORCID: 0000-0002-3537-4745

### ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАДМІНТОНІСТІВ ВІКОМ 10–12 РОКІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Розв'язання протиріччя між сучасними вимогами зі сторони змагальної діяльності та недостатнім обґрунтуванням фізичної підготовки бадмінтоністів зумовило необхідність визначення ефективності підходу, пов'язаного із оптимізацією показників ЧСС в межах тренувального процесу. **Мета:** з'ясувати вплив програми фізичної підготовки на рівень спеціальної фізичної підготовленості бадмінтоністів віком 10–12 років на етапі попередньої базової підготовки. **Матеріал і методи.** Використано теоретичний аналіз і узагальнення даних, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент із залученням бадмінтоністів віком 10–12 років експериментальної (26 юнаків) та контрольної (28 юнаків) груп, методи математичної статистики. **Результати.** Вплив фізичних навантажень в межах авторської програми фізичної підготовки бадмінтоністів віком 10–12 років корегувався кількома чинниками: зміст вправ, середня інтенсивність виконання тренувальних вправ, тривалість та пропорційність перебування спортсменів в окремих зонах ЧСС (I – до 124 уд./хв., II – 125–145 уд./хв., III – 146–166 уд./хв., IV – 167–187 уд./хв. та V – понад 188 уд./хв.), підвищення інтенсивності та зменшення обсягу тренувальних вправ із фізичної підготовки бадмінтоністів. Для узагальнених показників перевага бадмінтоністів віком 10–12 років ЕГ та КГ можна спостерігати наближену схожу ефективність за низкою психофізіологічних показників, а саме часі реакції вибору, кількості помилок при реакції вибору, часу реакції розрізнення, кількості випереджень в реакції на рухомий об'єкт, тривалості виконання тесту контактної координатометрії за профілем, де відмінності становили в межах до 4,50%. **Висновки.** Більші зміни психофізіологічних показників спостерігалися на боці бадмінтоністів ЕГ в таких: кількість помилок при реакції розрізнення, часі реакції на рухомий об'єкт, кількості влучних потраплянь в передбачуваний подразник при реакції на рухомий об'єкт, кількості запізнь в реакції на рухомий об'єкт, результатах тепліне-тесту та кількості торкань профілю в тесті контактної координатометрії та контактної треморометрія в межах малого кола.

**Ключові слова:** психофізіологія, показники, бадмінтоністи, зміни, ефективність, фізична підготовка.

Yu Lyuwej, Karatnyk I., Pityn M. Changes in indicators of psychophysiological characteristics of badminton

*players aged 10-12 years according to the results of the physical preparation program. Resolving the contradiction between the modern requirements of competitive activity and the lack of justification the physical preparation of badminton players has led to the need to determine the effectiveness of the approach related to the optimization of heart rate within the training process. Purpose: to find out the impact of the physical preparation program on the level of special physical preparedness of badminton players aged 10-12 years at the stage of preliminary basic training. Material and methods. There were used theoretical analysis and generalization of data, pedagogical observations, pedagogical experiment involving badminton players aged 10-12 years of experimental (26 young men) and control (28 young men) groups, methods of mathematical statistics. Results. The influence of physical loads within the author's program of physical preparation of badminton players aged 10-12 years was adjusted by several factors. Among this factors are the content of exercises, average intensity of training exercises, duration and proportionality of athletes' interposition in certain areas of heart rate (I – up to 124 beats/min, II – 125–145 beats/min, III – 146–166 beats/min, IV – 167–187 beats/min and V – over 188 beats / min.), increasing the intensity and reducing the loads of training exercises from physical preparation of badminton players. For generalized indicators of badminton players aged 10-12 years of EG and CG can be observed similar effectiveness on a number of psychophysiological indicators, namely the time of choice, the number of errors in the reaction, the reaction time, the number of advances in response to a moving object, duration performance of the test of contact coordinationometry on a profile where differences made within 4,50%. Conclusions. Bigger changes in psychophysiological parameters were observed with advantage of EG badminton players in the following: the number of errors in the distinction reaction, reaction time to a moving object, the number of hits in the expected stimulus in reaction to a moving object, the number of delays in reaction to a moving object, the results of the tapping test and the number of touches of the profile in the test of contact coordinationometry and contact tremorometry within a small circle.*

**Key words:** psychophysiology, indicators, badminton players, changes, efficiency, physical preparation.

**Постановка проблеми.** Різноманітність стратегій тренування та спрямованих впливів, які можна застосувати для удосконалення конкретних показників та якостей визначає систематичність аналізу та оцінок результатів впровадження відповідних програм підготовки спортсменів [1, 4, 6]. Здебільшого підсумки щодо фізичної підготовки спортсменів у спортивних іграх проводиться в межах етапного контролю [7, 8, 9].

Проблематиці фізичної підготовки спортсменів у бадмінтоні була присвячена певна кількість наукових праць. Варто виокремити дослідження, які спрямовані на обґрунтування ефективних засобів фізичної підготовки, акцентовані програми розвитку окремих фізичних якостей, поєднанні елементів фізичної та технічної підготовки, контролю змагальної діяльності тощо [7, 10, 11]. Проте ці дослідження лише частково торкаються питань вимог до фізичної підготовленості, а в окремих випадках не відповідають сучасній регламентації та правилам змагань [2, 3, 5, 9].

Намагання розв'язати протиріччя між сучасними вимогами зі сторони змагальної діяльності та недостатнім обґрунтуванням положень фізичної підготовки кваліфікованих бадмінтоністів зумовило необхідність визначення ефективності запропонованого підходу пов'язаного із оптимізацією показників ЧСС в межах тренувального процесу. Це можна провести на основі з'ясування показників загальної, спеціальної фізичної підготовленості та рівня розвитку психофізіологічних якостей, що й представлено в цьому дослідженні.

**Мета дослідження:** з'ясувати вплив програми фізичної підготовки на рівень спеціальної фізичної підготовленості бадмінтоністів віком 10–12 років на етапі попередньої базової підготовки.

**Матеріал і методи.** Серед методів дослідження використано теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичного характеру, педагогічні спостереження за показниками ЧСС під час тренувальних бадмінтоністів віком 10–12 років, педагогічний експеримент із залученням бадмінтоністів експериментальної (26 юнаків) та контрольної (28 юнаків) груп, методи математичної статистики. У межах педагогічного спостереження велася фіксація об'єктивного показника частоти серцевих скорочень за допомогою пристрою «Polar OH1» (компактний оптичний датчик частоти серцевих скорочень з фіксацією пристрою на передпліччі).

Вплив фізичних навантажень в межах авторської програми фізичної підготовки бадмінтоністів віком 10–12 років корегувався кількома чинниками: зміст вправ, середня інтенсивність виконання тренувальних вправ, тривалість та пропорційність перебування спортсменів в окремих зонах ЧСС (перша зона передбачала перебування показників у межах до 124 уд./хв., друга – 125–145 уд./хв., третя – 146–166 уд./хв., четверта – 167–187 уд./хв. та п'ята – понад 188 уд./хв.), підвищення інтенсивності та зменшення обсягу тренувальних вправ із фізичної підготовки бадмінтоністів. Реалізація програми фізичної підготовки бадмінтоністів проводилася у межах навчально-тренувального процесу в річному циклі підготовки (вересень 2020 – червень 2021 року). Педагогічне тестування було проведено за допомогою використання методики «Комплекс для психофізіологічного тестування НС-Психотест».

**Результати дослідження та їх обговорення.** Важливим компонентом спеціальної фізичної підготовленості бадмінтоністів, що має виражений вплив на результативність та ефективність змагальної діяльності є високий рівень проявів психофізіологічних якостей спортсменів. В ігрових видах спорту ця група показників є пріоритетною в екстремальних умовах та при ліміті часу на прийняття рішень в змагальних ситуаціях [1, 2, 3, 5]. За результатами,

отриманими на різних етапах педагогічного тестування можна спостерігати нерівномірні зміни проявів психофізіологічних якостей бадмінтоністів віком 10–12 років на етапі попередньої базової підготовки та їхні відмінності (табл. 1, рис. 1). Загалом для реакції вибору серед бадмінтоністів 10–12 років зафіксовані достатньо високі, як для нетренованих осіб показники. Хоча специфіка змагальної діяльності та навчально-тренувальної діяльності має чітко виражений та специфічний вплив на групу складних реакцій спортсменів. Абсолютні значення часу реакції вибору упродовж ПЕ перебували в межах 347,31–332,92 мс.

За час першого етапу ПЕ у спортсменів ЕГ, на відміну від КГ уже сформувалися статистично вірогідні зміни. Покращення становили 2,03% ( $p \leq 0,01$ ) для спортсменів ЕГ та лише 0,52% ( $p = 0,25$ ) – КГ. Це означає, що більша частина бадмінтоністів ЕГ більшою мірою та якісно відреагувала на запропоновані параметри фізичного навантаження. Однак уже упродовж другого етапу ПЕ в бадмінтоністів обох груп спостерігалися достовірні зміни (2,16%,  $p \leq 0,01$  серед ЕГ та 1,13%,  $p = 0,4$  серед КГ).

Проте, окрім часових параметрів в методиці визначення реакції вибору займає важливе місце допущені спортсменами помилки. За цим показником ми виявили дещо нижчу позитивну тенденцію. Бадмінтоністи віком 10–12 років зі складу ЕГ на першому та другому етапах ПЕ загалом несуттєво покращували свої результати за цим компонентом (I етап – 4,63%,  $p = 0,65$  та II етап – 14,56%,  $p = 0,09$ ). Проте за підсумками усього ПЕ їм вдалося достовірно позитивно зміни значення на 18,52% ( $p = 0,01$ ). Натомість спортсмени КГ на усіх етапах ПЕ та загалом не змогли перетнути статистично вірогідної межі (I етап ПЕ – 7,14%,  $p = 0,49$ , II етап – 10,83%,  $p = 0,27$  та загалом за ПЕ – 18,75%,  $p = 0,06$ ).

Таблиця 1

Значення психофізіологічних характеристик бадмінтоністів віком 10–12 років упродовж педагогічного експерименту (ЕГ=26, КГ=28)

№ з/п	Контрольна вправа		Етапи проведення тестування						
			Початкове		Проміжне		Кінцеве		
			ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	
1	Реакція вибору	мс	$\bar{X}$	347,31	346,14	340,27	344,36	332,92	340,46
			m	13,94	14,08	10,94	12,14	10,00	12,05
2	Реакція вибору	помилки	$\bar{X}$	4,15	4,00	3,96	4,29	3,38	4,75
			m	1,77	2,02	1,19	1,77	1,18	1,50
3	Реакція розрізнення	мс	$\bar{X}$	368,73	361,32	359,85	356,32	337,88	347,32
			m	40,63	33,38	26,97	21,71	28,23	24,58
4	Реакція розрізнення	помилки	$\bar{X}$	6,15	6,43	5,15	6,29	4,31	7,21
			m	2,05	2,23	2,44	2,02	1,54	2,19
5	Реакція на рухомий об'єкт	мс	$\bar{X}$	5,09	5,57	4,47	5,14	3,87	4,74
			m	4,75	4,74	3,11	4,36	2,85	4,26
6	Реакція на рухомий об'єкт	влучні	$\bar{X}$	14,35	14,64	16,15	15,89	19,69	17,75
			m	1,90	2,41	2,51	3,03	2,14	3,88
7	Реакція на рухомий об'єкт	випередження	$\bar{X}$	14,69	15,75	17,04	16,68	17,77	19,07
			m	2,35	4,75	2,31	2,45	2,41	2,64
8	Реакція на рухомий об'єкт	запізнення	$\bar{X}$	20,96	19,61	16,81	17,43	12,54	13,18
			m	2,71	4,89	3,43	3,78	2,85	3,71
9	Тепінг-тест		$\bar{X}$	188,00	191,00	196,88	193,93	209,27	199,46
			m	20,92	17,59	17,66	14,62	16,51	15,62
10	Контактна координація за профілем	с	$\bar{X}$	36,12	34,00	34,31	33,57	32,19	31,43
			m	6,37	5,68	3,75	4,10	5,55	5,43
11	Контактна координація за профілем	торкань	$\bar{X}$	17,23	16,21	13,00	13,57	10,92	14,43
			m	9,60	7,61	5,27	4,34	3,70	5,33
12	Контактна треморометрія	велике коло	$\bar{X}$	3,46	3,89	3,27	3,50	2,69	2,86
			m	1,89	1,40	1,35	1,30	1,49	1,48

13	мале коло	$\bar{X}$	12,65	12,57	12,27	12,46	10,31	11,54
		m	7,38	3,90	2,94	3,03	5,24	4,60

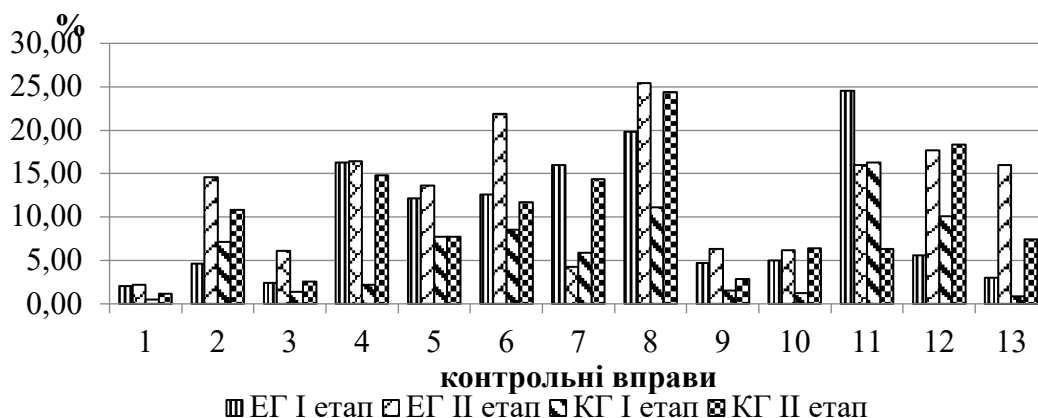


Рис. 1. Відсоткові значення змін психофізіологічних характеристик бадмінтоністів віком 10–12 років на етапі попередньої базової підготовки експериментальної та контрольної груп на першому та другому етапі педагогічного експерименту: 1 – реакція вибору (мс); 2 – реакція вибору (к-сть помилок); 3 – реакція розрізнення (мс); 4 – реакція розрізнення (к-сть помилок); 5 – реакція на рухомий об’єкт (мс); 6 – реакція на рухомий об’єкт (к-сть влучних); 7 – реакція на рухомий об’єкт (к-сть випереджень); 8 – реакція на рухомий об’єкт (к-сть запізньень); 9 – тепінг-тест; 10 – контактна коордінаціоно-метрія за профілем (с); 11 – контактна коордінаціонометрія за профілем (к-сть дотиків); 12 – контактна треморометрія, велике коло (к-сть торкань); 13 – контактна треморометрія, мале коло (к-сть торкань).

При зіставленні показників EG та KG на різних етапах педагогічного тестування ми спостерігали схожість результатів за абсолютними значеннями часу реакції та кількості помилок на вихідному та проміжному контрольному зрізі (0,34%,  $p=0,76$  – I етап та 1,20%,  $p=0,20$  – II етап для часу реакції вибору; 3,70%,  $p=0,77$  – I етап та 8,18%,  $p=0,44$  – II етап для кількості помилок при реакції вибору). Однак за підсумками двох етапу ПЕ бадмінтоністам EG все таки вдалося перетнути межу статистичної вірогідності у перевазі над спортсменами KG. Для часу реакції вибору перевага була більшою на 2,27% ( $p=0,02$ ) та кількості помилок – 40,34% ( $p\leq 0,01$ ). Кількість помилок для обох груп не мала критичних значень, адже абсолютні значення становили упродовж ПЕ усього 3,38–4,75 помилки для усіх бадмінтоністів віком 10–12 років залучених до ПЕ.

Іншим проявом психофізіологічних якостей запропоновано реакцію розрізнення. На підставі отриманих результатів ми можемо засвідчити, що вихідні дані бадмінтоністів обох груп були наближено однаковими. Відмінності становили 2,01% ( $p=0,48$ ). За увесь час ПЕ бадмінтоністам EG і KG вдалося суттєво покращити внутрішньогрупові показники. Однак для спортсменів EG вони достовірно покращувалися на кожному з етапів ПЕ (I – на 2,42%,  $p=0,02$  та II – на 6,10%,  $p\leq 0,01$ ), а для спортсменів KG ці ж зміни були нижчі за статистично вірогідний рівень на окремих етапах (I – на 1,38%,  $p=0,18$  та II – на 2,53%,  $p=0,07$ ). Достовірні зміни виявлено лише на підсумковому тестуванні.

Якщо брати до уваги допущені спортсменами помилки у тестуванні, то зрушення результатів є менш вираженими. На окремих етапах ні у представників EG, ні у KG не було виявлено достовірних змін усередині груп (I етап – 16,24,  $p=0,06$  для EG та 2,22%,  $p=0,83$  для KG; II етап – 16,42%,  $p=0,08$  для EG та 14,77%,  $p=0,17$  для KG). Лише з урахуванням кумулятивного ефекту бадмінтоністами EG на завершальному тестуванні вдалося перетнути межу достовірності. Було зменшено кількість помилок на 30,00% ( $p\leq 0,01$ ) порівняно з вихідними даними.

Проте такі зміни не були відображені на між груповому порівнянні результатів цього тесту на окремих етапах ПЕ між бадмінтоністами EG та KG. Не було виявлено достовірних відмінностей (початок – 12,22%,  $p=0,64$ ; середина – 21,96%,  $p=0,07$ ). Перевага по завершення ПЕ складала 67,47% ( $p\leq 0,01$ ), хоча за абсолютним значенням це відповідало 2,91 помилці.

Аналізування даних педагогічних тестувань бадмінтоністів віком 10–12 років за методикою реакції на рухомий об’єкт дало нам можливість зробити низку узагальнень. Для спортсменів обох груп за часовими показниками тесту не спостерігалось достовірних змін на внутрішньо груповому рівні та відмінностей – на між груповому. За час ПЕ спортсмени EG спочатку покращили значення на 12,16% ( $p=0,27$ ), а потім на 13,59% ( $p=0,29$ ). Це у підсумку становили лише 24,09% покращення при  $p=0,08$ . Така ж ситуація для бадмінтоністів KG – за час I етапу зміни становили 7,76% ( $p=0,26$ ), II – етапу – 7,71% ( $p=0,58$ ) та загалом – 14,87% ( $p=0,23$ ).



Ми можемо спостерігати, що за показником влучних (вчасних) реагувань реакції на рухомий об'єкт із загалу спроб бадмінтоністи ЕГ поступово нарощували цю частку. Спочатку на 12,60% ( $p \leq 0,01$ ) – I етап ПЕ, потім ще на 21,90% ( $p \leq 0,01$ ). Водночас представники КГ на окремих етапах не досягнули достовірного рівня, на I етапі – 8,54% ( $p = 0,11$ ) та II – 11,69; ( $p = 0,06$ ). Лише по завершенні ПЕ можна говорити про досягнення значних змін у цьому показнику (на 21,22%,  $p \leq 0,01$  від вихідного рівня). Зіставлення результатів бадмінтоністів віком 10–12 років на різних етапах педагогічного тестування вказало на схожість результатів ЕГ та КГ на першому та другому тестуванні (2,07%,  $p = 0,62$  та 1,62%,  $p = 0,73$ ). Однак за підсумками усього ПЕ сформувалася достовірна перевага спортсменів ЕГ над КГ, яка становила 9,86% ( $p = 0,03$ ).

В умовах проведення тестування реакції на рухомий об'єкт збільшення частки влучних реагувань призводить до компенсацій зі сторони інших варіантів (випереджень та запізнь). Аналізування цих даних вказало, що внаслідок певної зміни структури реагувань для кваліфікованих бадмінтоністів ЕГ спостерігається також поступове збільшення кількості випереджень (I етап ПЕ – 15,97%.  $p \leq 0,01$  та II етап – 4,29%,  $p = 0,21$ ). Основним чинником компенсації влучних реагувань та випереджень є зменшення кількості запізнь (I етап на 19,82%,  $p \leq 0,01$  та II етап – 25,40%,  $p \leq 0,01$ ).

У представників КГ спостерігається схожа ситуація. Кількість випереджувальних реагувань збільшується на 14,35% ( $p \leq 0,01$ ) на I етапі та на 21,09% ( $p \leq 0,01$ ) на II етапі ПЕ відповідно. Це також стало можливим за рахунок паралельного зменшення кількості запізнь у відповідній реакції. Зменшення запізнь становило для представників КГ на I етапі ПЕ – 11,11% ( $p = 0,06$ ) та II етапі ПЕ – 24,39% ( $p \leq 0,01$ ). Однак при зіставленні показників між бадмінтоністами ЕГ та КГ, як за даними випереджень, так і за даними запізнь в реакції на рухомий об'єкт суттєвих відмінностей не спостерігалось. Узагальнюючи дані на усіх етапах дослідження зазначимо, що перевага тієї чи іншої групи становила від 2,11% до 7,33% ( $p = 0,06–0,58$ ).

Дані з визначення тепінг-тесту вказали, що бадмінтоністи обох груп упродовж дослідження змоги суттєво покращити силу нервових процесів та діяльність центральної нервової системи. Звичайно тут має місце природній розвиток організму спортсменів. Однак зауважимо, що на першому етапі ПЕ бадмінтоністи статистично вірогідно підвищили результати (ЕГ – 4,73%,  $p \leq 0,01$  та КГ – 1,53%,  $p = 0,04$ ). На другому їм вдалося закріпити отриманий темп (ЕГ – 6,29%,  $p \leq 0,01$  та КГ – 2,85%,  $p \leq 0,01$ ). Це дало змогу за підсумками ПЕ отримати значні покращення в силі та витривалості нервових процесів. Кумулятивний результат становив на 11,31% ( $p \leq 0,01$ ) для ЕГ та на 4,43% ( $p \leq 0,01$ ) для КГ вище за вихідні результати.

На між груповому рівні не перших двох тестуваннях не було виявлено статистично вірогідних відмінностей (вихідне тестування – 1,60%,  $p = 0,58$  та проміжне – 1,50%,  $p = 0,51$ ). По завершенні ПЕ виявлена перевага ( $p = 0,03$ ) на боці представників ЕГ (4,69%) порівняно з КГ.

За даними контактної координатометрії за профілем ми спостерігали, що бадмінтоністи віком 10–12 років ЕГ та КГ намагалися поступово підвищувати швидкість проходження завдання. Проте це не завжди позначалося на якості подолання зазначеного відтинку. Так, часові показники у представників ЕГ зменшувалися (I етап ПЕ на 5,01%,  $p = 0,13$  та II етап ПЕ – 6,17%,  $p = 0,10$ ). Це ж спостерігалось серед спортсменів КГ, проте уже на статистично вірогідному рівні (I етап на 1,26%,  $p = 0,48$  та II етап – 6,38%.  $p \leq 0,01$ ). У підсумку спортсмени обох груп продемонстрували значне зменшення часу виконання завдання (на 10,86%,  $p \leq 0,01$  для ЕГ та 7,56%,  $p \leq 0,01$  для КГ). При цьому статистично вірогідних відмінностей на різних етапах педагогічного тестування між спортсменами ЕГ та КГ не спостерігалось (2,15–5,86%,  $p = 0,21–0,61$ ).

Іншим важливим показником цієї методики є допущена кількість торкань до профілю. За цим показником встановлено загалом позитивні зміни для обох груп. Проте в ЕГ вони були більш вираженими. За час I етапу ПЕ спортсмени ЕГ спочатку на 24,55%, а потім на 15,98% зменшили кількість торкань ( $p \leq 0,01$  та  $p = 0,02$  відповідно). Це сформувало загалом відмінність вихідних та кінцевих даних на 36,61% ( $p \leq 0,01$ ). Серед представників КГ ситуація була схожою, однак значення достовірності були дещо іншими (16,30%,  $p = 0,04$  за I етап та 6,32%,  $p = 0,45$  за II етап ПЕ).

При цьому на різних етапах педагогічного тестування відмінності між групами були незначними на користь однієї з них (початок – 5,90%,  $p = 0,67$ ; середина – 4,40%,  $p = 0,67$ ). Лише по завершенні ПЕ бадмінтоністи ЕГ змогли сформувати статистично вірогідну перевагу над своїми колегами з КГ. Вона становила 32,09% ( $p \leq 0,01$ ).

Схоже дослідження з визначення показників контактної треморографії вказало, що серед бадмінтоністів віком 10–12 років результати зростали не так виражено, як у попередніх випадках. Ми розглянули два варіанти (велике та мале коло). При першому виявлено, що спортсмени ЕГ групи не мали достовірних змін на жодному з етапів ПЕ при достатньо великих абсолютних та відносних значеннях змін. На першому етапі ПЕ зміни становили 5,56% ( $p = 0,55$ ) та на другому – 17,65% ( $p = 0,13$ ). Однак цього не було достатньо для подолання статистично вірогідного порогу. Водночас серед бадмінтоністів КГ спостерігалися достовірні зміни на другому етапі (18,37%,  $p = 0,04$ ) та загалом за час ПЕ (26,61%,  $p \leq 0,01$  від вихідного рівня).

Незважаючи на це, на жодному з етапів педагогічного тестування між бадмінтоністами ЕГ та КГ не було зафіксовано статистично вірогідних відмінностей. Перевага тієї чи іншої групи становила у межах 6,12–12,46% ( $p=0,36-0,70$ ). Тобто, можна припустити, що дотримання статичної витривалості для кисті не є домінуючим в реалізації програми фізичної підготовки бадмінтоністів віком 10–12 років. Виходячи з цього, очікуваними були незначні зміни в результатах контактної треморографії для спортсменів обох груп (на прикладі малого кола). Бадмінтоністи припускалися 10,31–12,65 помилки.

Аналізування відсоткових змін результатів за цим тестом вказало, що лише бадмінтоністи ЕГ за підсумками усієї тривалості ПЕ змогли досягнути статистично вірогідних змін (18,54%,  $p<0,01$  від вихідних результатів). У всіх інших випадках ми не спостерігали досягнення статистично вірогідного рівня змін усередині груп (0,85–15,99%,  $p=0,06-0,90$ ) та відмінностей між ЕГ та КГ (0,65–11,91%,  $p=0,37-0,96$ ). Проте загалом кількість помилок залишається на достатньо високому рівні ( $10,31\pm 5,24$ ) та не може свідчити про достатність проявів зазначених психофізичних якостей. Проте загалом їхній прояв в умовах змагальної діяльності бадмінтону є достатньо обмеженим.

**Висновки.** Для узагальнених показників перевага бадмінтоністів віком 10–12 років ЕГ та КГ можна спостерігати наближену схожу ефективність за низкою психофізіологічних показників, а саме часі реакції вибору, кількості помилок при реакції вибору, часу реакції розрізнення, кількості випереджень в реакції на рухомий об'єкт, тривалості виконання тесту контактної координаціонометрії за профілем, де відмінності становили в межах до 4,50%. В інших випадках більш суттєві зміни психофізіологічних показників спостерігалися на боці бадмінтоністів ЕГ. А саме в таких: кількість помилок при реакції розрізнення, часі реакції на рухомий об'єкт, кількості влучних потраплянь в передбачуваний подразник при реакції на рухомий об'єкт, кількості запізнь в реакції на рухомий об'єкт, результатах тепінг-тесту та кількості торкань профілю в тесті контактної координаціонометрії та контактної треморометрії в межах малого кола. Лише в одному випадку перевага за підсумками ПЕ була на боці спортсменів КГ – кількості торкань профілю в межах великого кола при контактній треморометрії). **Перспективи подальших досліджень** передбачають порівняння та узагальнення ефективності програми фізичної підготовки на основі оптимізації показників ЧСС бадмінтоністів віком 10–12 років за показниками загальної та спеціальної фізичної підготовленості.

#### Список використаних джерел

1. Abián, P., Castanedo, A., Feng, X. Q., Sampedro, J., Abian-Vicen, J. Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2014. № 14. P. 42-53.
2. Cabello Manrique, D., González-Badillo, J. J. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British Journal of Sports Medicine*, 2003. № 37. P. 62–66.
3. Chow, J. Y., Seifert, L., Heralut, R., Chia, S. J., Lee, M. C. A dynamical system perspective to understanding badminton singles game play. *Hum Mov Sci*, 2014, № 33. P. 70-84. doi:10.1016/j.humov.2013.07.016
4. Duncan, M. J., Chan, C. K., Clarke, N. D., Cox, M., & Smith, M. The effect of badminton-specific exercise on badminton short-serve performance in competition and practice climates. *Eur J Sport Sci*, 2017. №17 (2), P. 119–126. doi:10.1080/17461391.2016.1203362
5. Goh S. L., Mokhtar A. H., Mohamad Ali M. R. Badminton injuries in youth competitive players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2013. № 53(1). P. 65–70.
6. Heang, L. J., Hoek, W. E., Quin, C. K., Yin, L. H. Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *Journal of Sports Sciences*, 2012. № 24. P. 1–18.
7. Karatnyk, I., Hrechaniuk, O., Pityn, M. Structure and content of competitive activity of 15-17 years old badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015, №15 (4), P. 834-837. doi:10.7752/jpes.2015.04128
8. Ooi, C. H., Tan, A., Ahmad, A., Kwong, K. W., Sompong, R., Mohd Ghazali, K. A., Thompson, M. W. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players, *Journal of Sports Sciences*. 2009. № 27. P. 1591–1599.
9. Ozmen, T., Aydogmus, M. Effect of plyometric training on jumping performance and agility in adolescent badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017. № 19 (2), P. 222–227 DOI: 10.15314/tjed.319749
10. Sturgess, S., Newton, R. U. Design and implementation of a specific strength program for badminton. *Strength Conditioning Journal*. 2008. № 30, P. 33–41.
11. Vial, S. M. Accuracy in the badminton short serve: A methodological and kinematic study. 2016. URL: <https://ro.ecu.edu.au/theses/2079>

#### References

1. Abián P., Castanedo A., Feng X. Q., Sampedro J., Abian-Vicen J. (2014). Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 42-53.
2. Cabello Manrique, D., & González-Badillo, J. J. (2003). Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 62–66.
3. Chow, J. Y., Seifert, L., Heralut, R., Chia, S. J., & Lee, M. C. (2014). A dynamical system perspective to understanding badminton singles game play. *Hum Mov Sci*, 33, 70-84. doi:10.1016/j.humov.2013.07.016
4. Duncan, M. J., Chan, C. K., Clarke, N. D., Cox, M., & Smith, M. (2017). The effect of badminton-specific exercise on

badminton short-serve performance in competition and practice climates. *Eur J Sport Sci*, 17 (2), 119-126. doi:10.1080/17461391.2016.1203362

5. Goh S. L., Mokhtar A. H., & Mohamad Ali M. R. (2013). Badminton injuries in youth competitive players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(1), 65-70.

6. Heang, L. J., Hoek, W. E., Quin, C. K., & Yin, L. H. (2012). Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *Journal of Sports Sciences*, 24, 1-18.

7. Karatnyk, I., Hrechaniuk, O., & Pityn, M. (2015). Structure and content of competitive activity of 15-17 years old badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*, 15 (4), 834-837. doi:10.7752/jpes.2015.04128

8. Ooi, C.H., Tan, A., Ahmad, A., Kwong, K.W., Sompong, R., Mohd Ghazali, K.A., & Thompson, M.W. (2009). Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *Journal of Sports Sciences*, 27, 1591–1599

9. Ozmen, T., & Aydogmus, M. (2017). Effect of plyometric training on jumping performance and agility in adolescent badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 19 (2), 222-227. DOI: 10.15314/tsed.319749

10. Sturgess, S., & Newton, R. U. (2008). Design and implementation of a specific strength program for badminton. *Strength Conditioning Journal*, 30, 33–41.

11. Vial, S. M. (2016). Accuracy in the badminton short serve: A methodological and kinematic study. URL: <https://ro.ecu.edu.au/theses/2079>

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2022.3K(147).105

УДК 796: 004+615.83

**Ярмоленко М.А.**

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент  
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ

**Шинкарук О.А.**

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор  
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ

**Максименко В.В.**

старший викладач кафедри фізичного виховання  
Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ СПОРТСМЕНІВ

У статті розглядається можливість застосування інноваційних підходів управління підготовкою спортсменів на прикладі технології віртуальної реальності. Проаналізовано переваги та недоліки використання віртуальної реальності в спорті. Зазначено, що використання в тренувальному процесі зазначеної технології сьогодні набуває все більшої значущості та має досить широкий ряд переваг. Виявлено особливості використання передових технологій та комп'ютерної графіки для створення реалістичного віртуального світу з метою отримання рухового досвіду. Встановлено, що системи «віртуальної реальності», створюючи «ефект присутності», спрямовані на підвищення зацікавленості регулярно займатися різними видами фізичної активності та спорту, а також можуть точно визначити аспекти результативності спортсмена, які вимагають корекції. Через обмеження сьогодення, викликані пандемією, зазначена технологія користується величезним попитом в економічно і технологічно розвинених країнах.

**Ключові слова:** віртуальна реальність, підготовка спортсменів, інноваційні технології, спорт.

**Yarmolenko M., Shynkaruk O., Maksymenko V. Peculiarities of virtual reality technology of the sports training.**

The article considers the possibility of developing innovative approaches to managing the training of athletes on the basis of virtual reality technology. The achievements and shortcomings of virtual reality in sports are analyzed. It is believed that winning in sports technology is gaining more and more significance these days and can achieve a wide range of advantages. It was found peculiarity of the choice of advanced technologies and computer graphics for the creation of a realistic virtual world with the method of eliminating the movement of the mind, which will be based on the sensors of the movement of people through the creation of singing algorithms in computer programs. It has been established that the systems of "virtual reality", creating the "presence effect", directed at the promotion of congestion, regularly engage in various types of physical activity and sports, and can also accurately determine the aspects of the athlete's performance. Through the exchange of the current day, caused by a pandemic, technology is in great demand in economically and technologically developed countries. Using of new forms, tools and approaches in the training process of athletes provides a number of advantages over conventional classes in the sports industry. The introduction of virtual reality in the sports training of athletes allows: to optimize the training process and make it more effective; increase the motivation and interest of athletes in sports; create safe conditions for the improvement of certain technical and tactical elements in the sport; help to predict the results.