



Особенности психофизиологических функций у фехтовальщиков по сравнению с представителями циклических и игровых видов спорта

Репко Е.А., Козина Ж.Л., Карюченко Д.Н.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1342481>

Абстракт.

Репко О.А., Kozina Zh.L., Karyuchenko D.N. Features of psycho-physiological functions of fencers in comparison with representatives of cyclic and game kinds of sports.

The purpose of the work is to determine the specifics of the speed of reaction in representatives of fencing, cyclical sports (swimmers) and game sports (basketball players). Material and methods. In the study, 23 skilled fencers, 18 qualified swimmers and 23 qualified basketball players took part in the determination of the differences between reaction rate indicators. In this study, methods were used to determine the psychophysiological abilities of athletes in terms of time indicators of a simple and complex reaction. Tests were conducted on the computer program "Psychodiagnostics". The following measurements were made: measurement of the simple response rate to the light stimulus: in response to the appearance of any image on the monitor, it was necessary to press and release the left mouse button as soon as possible; measurement of the simple reaction rate to the sound stimulus: in response to the sound, it was necessary to press and release the left mouse button as soon as possible; the measurement of the complex reaction of choosing one of three objects: in response to the appearance on the monitor screen of a picture of a geometric figure or animal, it was necessary to press and release the left mouse button as soon as possible; in response to the appearance on the monitor screen of the animal image should be as soon as possible to press and release the right button of the mouse. Results. It is shown that fencers in terms of time indicators of a simple and complex reaction occupy an intermediate position between representatives of sports games and cyclical sports, which significantly differ among themselves in these indicators. Fencers have these values closer to the basketball players, who have the best performance in these tests. This indicates the high importance of the speed of reaction for fencers. In terms of the efficiency of thinking, the ability to concentrate and distribute attention, mental efficiency and practicability, fencers significantly surpass both representatives of sports games and representatives of cyclic sports, which indicates a high value of indicators reflecting various aspects of thinking processes for fencers. Conclusions. In situational sports, the main form of brain activity is not the development of motor stereotypes, but the "creative" function. With this is the great importance of the processes of perception and processing of information by the central neural system.

Key words: psychophysiological indicators, fencing, basketball, swimming, speed of reaction.

Анотація.

Репко О.А., Козина Ж.Л., Карюченко Д.Н. Особливості психофізіологічних функцій у фехтувальників в порівнянні з представниками циклічних і ігрових видів спорту.

Мета роботи - визначити особливості швидкості реакції у представників фехтування, циклічних видів спорту (плавці) і ігрових видів спорту (баскетболістів). *Матеріал і методи.* У дослідженні за визначенням відмінностей між показниками швидкості реакції взяли участь 23 кваліфікованих фехтувальників, 18 кваліфікованих плавців і 23 кваліфікованих баскетболіста. В даному дослідженні застосовувалися методи визначення психофізіологічних здібностей спортсменів за показниками часу простою і складною реакції. Тести проводилися по комп'ютерній програмі «Психодіагностика». Проводилося такі вимірювання: вимірювання простий швидкості реакції на світловий подразник: у відповідь на появу будь-якої картини на моніторі слід було якомога швидше натиснути і відпустити ліву кнопку миші; вимір простий швидкості реакції на звуковий подразник: у відповідь на звук слід було якомога швидше натиснути і відпустити ліву кнопку миші; вимір складної реакції вибору одного об'єкта з трьох; вимір складної реакції вибору двох об'єктів з трьох: у відповідь на появу на екрані монітора картини геометричної фігури слід було якомога швидше натиснути і відпустити ліву кнопку миші. *Результати.* Показано, що фехтувальники за показниками часу простою і складною реакції займають проміжне положення між представниками спортивних ігор і циклічних видів спорту, які достовірно відрізняються між собою за даними показниками. У фехтувальників дані значення ближче до баскетболістам, у яких виявлені найкращі показники в зазначених тестах. Це свідчить про високу значимість швидкості реакції для фехтувальників. За показниками оперативності мислення, здатності концентрувати і розподіляти увагу, розумової працездатності і вработуваності фехтувальники достовірно перевершують як представників спортивних ігор, так і представників циклічних видів спорту, що свідчить про високе значення показників, що відображають різні сторони розумових процесів для фехтувальників. *Висновки.* У ситуаційних видах спорту основний форм-мої активності мозку є не відпрацювання рухових стереотипів, а «творча» функція. З цим пов'язано велике значення процесів сприйняття і переробки інформації центральної нервової системою.

Ключові слова: психофізіологічні показники, фехтування, баскетбол, плавання, швидкість реакції

Аннотация.

Цель работы – определить особенности скорости реакции у представителей фехтования, циклических видов спорта (пловцы) и игровых видов спорта (баскетболистов). *Материал и методы.* В исследовании по определению различий между показателями скорости реакции приняли участие 23 квалифицированных фехтовальщиков, 18 квалифицированных пловцов и 23 квалифицированных баскетболиста. В данном исследовании применялись методы определения психофизиологических способностей спортсменов по показателям времени простой и сложной реакции. Тесты проводились по компьютерной программе «Психодиагностика». Проводились следующие измерения: измерение простой скорости реакции на световой раздражитель: в ответ на появление любой картини на мониторе следовало как можно быстрее нажать и отпустить левую кнопку мыши; измерение простой скорости реакции на звуковой раздражитель: в ответ на звук следовало как можно быстрее нажать и отпустить левую кнопку мыши; измерение сложной реакции выбора одного объекта из трех; измерение сложной реакции выбора двух объектов из трех; в ответ на появление на экране монитора картини животного следовало как можно быстрее нажать и отпустить правую кнопку мыши. *Результаты.* Показано, что фехтовальщики по показателям времени простой и сложной реакции занимают промежуточное положение между представителями спортивных игр и циклических видов спорта, которые достоверно различаются между собой по данным показателям. У фехтовальщиков данные значения ближе к баскетболистам, у которых выявлены наилучшие показатели в указанных тестах. Это свидетельствует о высокой значимости скорости реакции для фехтовальщиков. По показателям оперативности мышления, способности концентрировать и распределять внимание, умственной работоспособности и вработуваності фехтовальщики достоверно превосходят как представителей спортивных игр, так и представителей циклических видов спорта, что свидетельствует о высоком значении показателей, отражающих различные стороны мыслительных процессов для фехтовальщиков. *Выводы.* В ситуационных видах спорта основной формой активности мозга является не отработка двигательных стереотипов, а «творческая» функция. С этим связано большое значение процессов восприятия и переработки информации центральной нервной системой.

Ключевые слова: психофизиологические показатели, фехтование, баскетбол, плавание, скорость реакции.



Введение

Спортивная деятельность предъявляет к психофизиологическим функциям человека самые разнообразные требования. Это справедливо как для работы в условиях дефицита времени на фоне непрерывно изменяющихся ситуаций, которая вызывает высокое нервно-психическое напряжение, так и для длительной монотонной работы, заметно снижающей тонус нервной системы [1; 2; 3; 5].

Поэтому условия соревновательной деятельности с точки зрения требований, предъявляемых к развитию психофизиологических функций, различны для разных видов спорта. По результатам исследований ряда авторов [1; 4; 5; 7], условия спортивной борьбы в ситуационных видах спорта, к которым относятся спортивные игры и единоборства, вызывают у человека повышенное нервно-психическое напряжение и требуют высокого уровня развития психофизиологических показателей. Это связано с большим объемом информации, который должен перерабатывать спортсмен в кратчайшие отрезки времени — часто в десятые и сотые доли секунды. Однако до настоящего времени остается невыясненным вопрос, насколько необходимым для соревновательной деятельности является уровень развития психофизиологических функций в фехтовании, поскольку в данном виде спорта значимость развития психофизиологических показателей исследована не достаточно. Поэтому определение особенностей развития психофизиологических показателей у фехтовальщиков и сопоставление полученных данных с уровнем развития психофизиологических показателей у представителей игровых видов спорта (например, баскетболистов) и видов спорта циклического характера является своевременным и актуальным.

Скорость мыслительных процессов имеет различные проявления. Jensen (2006), Kuang (2017), Korobeynikov, G.V., Korobeynikova, L.G., Romanuk, L.V., Dakal, N.A., & Danko, G.V. (2017) считают, что это является одним из психофизиологических параметров. Психофизиология (от греческого ψήχη, psūkhē, «дыхание, жизнь, душа», φύσις, physis, «природа, происхождение» и -λογία, -logia) - это отрасль психологии, которая занимается физиологическими основаниями психологических процессов. Хотя психофизиология была широкой широкой областью исследований в 1960-х и 1970-х годах,

она теперь стала довольно специализированной и разветвленной на такие узкие специализации, как социальная психофизиология, сердечно-сосудистая психофизиология, когнитивная психофизиология и когнитивная нейронаука. Как отмечают Cacioppo, Tassinari, Berntson (2007), психофизиология тесно связана с областью нейронауки и социальной нейронауки, которая прежде всего касается отношений между психологическими событиями и ответами мозга. Психофизиология также связана с медицинской дисциплиной, известной как психосоматика (Glynn, Christenfeld, Gerin, 2002; Hussein, Hussain, AlZoubi, Calvo, D'Mello, 2011; Stemmler, Wacker, 2010).

В последнее время психофизиология оказалась на стыке психологической и медицинской науки, и ее популярность и важность расширились соразмерно с реализацией взаимосвязи ума и тела (Gross, Canteras, 2012; Bos, Dijksterhuis & Van Baaren, 2012; Fabiani, 2012). В рамках психофизиологии выделяются отдельные направления, связанные с разработкой особенно важных проблем, среди которых выделяются психофизиология сенсорная — психофизиология органов чувств, ощущений и восприятий; психофизиология организации движений; психофизиология активности; психофизиология действий произвольных; психофизиология внимания, памяти и обучения; психофизиология речи и мышления; психофизиология мотивации и эмоций; психофизиология сна, психофизиология стресса; психофизиология функциональных состояний и другие (Greenland, Xenias & Maio, 2012; Kakarot, Mueller & Bassarak, 2012; Kircanski, Morazavi, Castriotta, Baker, Mystkowski, Yi & Craske, 2012).

Одним из методов психофизиологии является, по определению Lipps, Galecki, Ashton-Miller (2011), «умственная хронометрия». Умственная хронометрия - это использование времени отклика в задачах восприятия-движения, чтобы определить содержание, продолжительность и временную последовательность когнитивных операций. Ментальная хронометрия является одной из основных парадигм экспериментальной и когнитивной психологии и нашла применение в различных дисциплинах, включая когнитивную психофизиологию, когнитивную нейронауку и поведенческую нейронауку, чтобы выявить механизмы, лежащие в основе когнитивной обработки.

Ментальная хронометрия изучается с использованием измерений времени реакции, которая представляет собой прошедшее время



между представлением сенсорного стимула и последующей поведенческой реакцией. Время реакции ограничивается не только скоростью передачи сигнала в белом веществе, но также свойствами синаптической и нейронной обработки в кортикальных седых веществах (Lyzohub, Nechyporenko, Pustovalov, Suprunovych, 2013).

Время отклика – это сумма времени реакции и времени движения. Обычно основное внимание в исследовании уделяется времени реакции. Существует несколько методов измерения: время простой реакции, время сложной реакции, время реакции на движущийся объект и другие (Korobeynikov, Korobeynikova, Romanyuk, Dakal, & Danko, 2017).

Особое значение определение времени реакции имеет в спортивной деятельности. Условия соревновательной деятельности предъявляют разные требования к развитию психофизиологических функций для представителей разных видов спорта (Kozina, Prusik, Görner, Sobko, Repko, et. al., 2017; Kozina, 2008; Kozina, Repko, Kozin, Kostyrko, Yermakova & Goncharenko, 2016; Kozina, Ryepko, Prusik, Cieślicka, 2013). По результатам исследований ряда авторов (Kozina, Iermakov, Crețu, Kadutskaya, & Sobyenin, 2017) условия спортивной борьбы в ситуационных видах спорта (спортивных играх, единоборствах), вызывают у человека повышенное нервно-психическое напряжение и требуют высокого уровня развития психофизиологических показателей. Это связано с большим объемом информации, который должен перерабатывать спортсмен в кратчайшие отрезки времени, часто в десятые и сотые доли секунды.

Kozina, 2008; Kozina, Repko, Kozin, Kostyrko, Yermakova & Goncharenko (2016), Kozina, Ryepko, Prusik, Cieślicka (2013) показали важность технической и тактической подготовки, которые зависят от психофизиологических функций, для соревновательной деятельности баскетболисток с нарушениями слуха. Kozina (2008) предложил концепцию индивидуализации подготовки спортсменов, в которой важное место имеет психофизиологическая организация индивида. В работах Kozina, Repko, Kozin, Kostyrko, Yermakova, & Goncharenko, (2016) представлены математические модели развития физических качеств, основанная на особенностях психофизиологических процессов и других показателях, характеризующих индивидуальные особенности спортсменов.

Однако до настоящего времени остается невыясненным вопрос, насколько необходимым для соревновательной деятельности является уровень развития психофизиологический

функций у фехтовальщиков по сравнению с представителями спорта игровых и циклических видов спорта (Kozina, Prusik, Görner, Sobko, Repko, Bazilyuk, Kostiukevych, Goncharenko, Galan, Goncharenko, Korol, & Korol, 2017). Поэтому определение особенностей развития психофизиологический показателей у фехтовальщиков по сравнению с представителями спорта игровых и циклических видов спорта является своевременным и актуальным.

Цель работы – определить особенности скорости реакции у представителей фехтования, циклических видов спорта (пловцы) и игровых видов спорта (баскетболистов).

Материал и методы

В исследовании приняли участие 23 квалифицированных фехтовальщика, 18 квалифицированных пловцов и 23 квалифицированных баскетболиста.

Методы. В данном исследовании применялись методы определения психофизиологических способностей спортсменов по показателям времени простой и сложной реакции. Тесты проводились по компьютерной программе «Психодиагностика» (Kozina, Repko, Kozin, Kostyrko, Yermakova & Goncharenko, 2016; Kozina, Barybina, Mishchenko, Tsikunov & Kozin, 2011). Существует большое количество аналогов данной программы, например DirectRT, MediaLab (Ritesh, Karia, Tejas, Ghuntla, Hemant, Mehta, Pradnya, Gokhale, Shah, 2012) и другие.

Проводились следующие измерения:

- измерение простой скорости реакции на световой раздражитель: в ответ на появление любой картинки на мониторе следовало как можно быстрее нажать и отпустить левую кнопку мыши;

- измерение простой скорости реакции на звуковой раздражитель: в ответ на звук следовало как можно быстрее нажать и отпустить левую кнопку мыши;

- измерение сложной реакции выбора одного объекта из трех: в ответ на появление на экране монитора картинки геометрической фигуры или животного следовало как можно быстрее нажать и отпустить левую кнопку мыши;

- измерение сложной реакции выбора двух объектов из трех: в ответ на появление на экране монитора картинки геометрической фигуры следовало как можно быстрее нажать и отпустить левую кнопку мыши; в ответ на появление на экране монитора картинки животного следовало как можно быстрее нажать и отпустить правую кнопку мыши.

Фиксировалось среднее значение из 30 попыток для каждого испытуемого.

Статистический анализ. При обработке результатов тестирования определяли среднее арифметическое значение (\bar{x}), среднее квадратическое отклонение (S), ошибку среднего арифметического значения (m). Сравнение средних проводилось методом Стьюдента для



независимых выборок. Различия между выборками считались достоверными при $p < 0,05$. Математическая обработка результатов проводилась с помощью компьютерных программ SPSS и EXCEL.

Результаты

Результаты сравнительного анализа психофизиологических показателей у фехтовальщиков, пловцов в ластах и баскетболистов показали, что фехтовальщики практически по всем исследуемым показателям достоверно отличаются от пловцов в ластах и по некоторым тестам – от баскетболистов (табл. 1).

Таблица 1

Психофизиологические показатели квалифицированных фехтовальщиков (n=23), представителей спортивных игр (n=23) и циклических видов спорта (n=18)

Показатели	Группы	\bar{x}	S	m	t	p
Время реакции на световой раздражитель, мс	фехтовальщики	254,19	14,75	3,28	$t_1=2,90$ $t_2=0,81$	<0,05 >0,05
	пловцы	266,23	11,43	2,54		
	баскетболисты	248,38	28,92	6,43		
Время реакции на звуковой раздражитель, мс	фехтовальщики	401,32	54,77	12,17	$t_1=5,83$ $t_2=2,29$	<0,001 <0,001
	пловцы	494,41	46,6	10,36		
	баскетболисты	363,75	49,33	10,96		
Время сложной реакции на наличие признака, мс	фехтовальщики	978,56	76,64	17,03	$t_1=18,11$ $t_2=7,31$	<0,001 <0,001
	пловцы	1859,05	204,93	45,54		
	баскетболисты	833,38	46,01	10,22		
Время сложной реакции на отсутствие признака, мс	фехтовальщики	875,89	68,99	15,33	$t_1=53,87$ $t_2=5,29$	<0,001 <0,001
	пловцы	2370,68	104,08	23,13		
	баскетболисты	772,00	55,19	12,26		
Теппинг-тест (сумма 4-х попыток), с ⁻¹	фехтовальщики	5,34	0,38	0,08	$t_1=5,20$ $t_2=3,88$	<0,001 <0,001
	пловцы	5,59	0,42	0,09		
	баскетболисты	5,06	0,27	0,06		
Воспроизведение коротких интервалов времени по световому сигналу,	фехтовальщики	-1021,36	45,56	10,12	$t_1=56,74$ $t_2=1,71$	<0,01 >0,05
	пловцы	-3966,55	82,66	18,37		
	баскетболисты	-963,75	42,57	9,46		
Воспроизведение длинных интервалов времени по световому сигналу, ошибка, мс	фехтовальщики	-3124,57	529,74	117,72	$t_1=0,72$ $t_2=1,59$	>0,05 >0,05
	пловцы	-3034,82	185,21	41,16		
	баскетболисты	-3316,38	118,36	26,30		
Сокращение коротких интервалов времени по световому сигналу, ошибка, мс	фехтовальщики	2347,53	184,26	40,95	$t_1=28,33$ $t_2=17,32$	<0,001 <0,001
	пловцы	3683,50	100,28	22,28		
	баскетболисты	1114,25	262,23	58,27		
Сокращение длинных интервалов времени по световому сигналу, ошибка, мс	фехтовальщики	1765,23	104,32	23,18	$t_1=17,27$ $t_2=35,92$	<0,01 <0,01
	пловцы	2379,00	121,27	26,95		
	баскетболисты	886,38	35,22	7,83		
Воспроизведение заданных интервалов времени по звуку, ошибка, мс	фехтовальщики	-9834,31	835,37	185,64	$t_1=35,02$ $t_2=48,86$	<0,001 <0,001
	пловцы	-1087,41	751,99	167,11		
	баскетболисты	-677,38	116,1	25,80		
Сокращение заданных интервалов времени по звуку, ошибка, мс	фехтовальщики	364,24	21,84	4,85	$t_1=17,64$ $t_2=37,98$	<0,001 <0,001
	пловцы	461,91	11,98	2,66		
	баскетболисты	154,75	11,8	2,62		

(t_1 – фехтовальщики и пловцы, t_2 – фехтовальщики и баскетболисты)

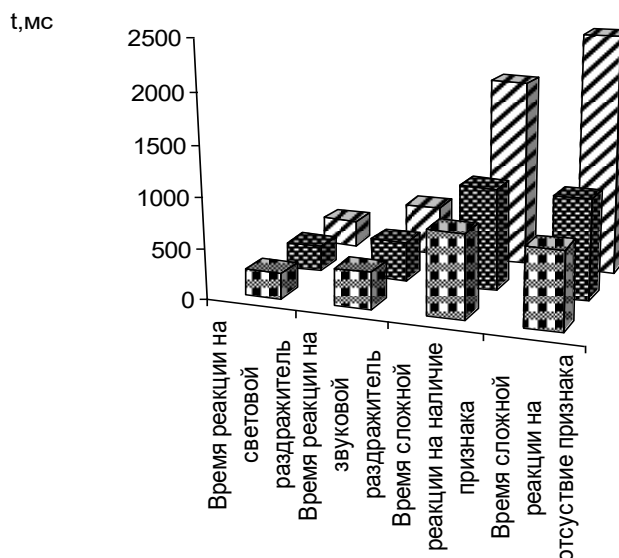


Рис. 1. Психофизиологические показатели представителей спортивного фехтования (n=23), спортивных игр (n=23) и циклических видов спорта (n=18)

■ баскетболисты ■ фехтовальщики ▨ пловцы

Наиболее выраженные различия выявлены в тестах «Время простой реакции на световой раздражитель» (\bar{x} у фехтовальщиков составляет 256,23 мс, \bar{x} у пловцов составляет 266,23 мс, $p < 0,05$ (фехтовальщики-пловцы), \bar{x} у баскетболистов составляет 248,38 мс, $p > 0,05$ (фехтовальщики-баскетболисты)), «Время простой реакции на звук» (\bar{x} у фехтовальщиков составляет 401,32 мс, \bar{x} у пловцов составляет 494,41 мс, $p < 0,001$ (фехтовальщики-пловцы) \bar{x} у баскетболистов составляет 363,75 мс, $p < 0,05$ (фехтовальщики-баскетболисты)), «Время реакции на наличие признака» (\bar{x} у фехтовальщиков составляет 978,56 мс, \bar{x} у пловцов составляет 1859,05 мс, $p < 0,001$ (фехтовальщики-пловцы), \bar{x} у баскетболистов составляет 833,38 мс, $p < 0,001$ (фехтовальщики-баскетболисты)), «Время реакции на отсутствие признака» (\bar{x} у фехтовальщиков составляет 875,89 мс, \bar{x} у пловцов составляет 2370,68 мс, $p < 0,001$ (фехтовальщики-пловцы), \bar{x} у баскетболистов составляет 772,00 мс, $p < 0,001$ (фехтовальщики-баскетболисты)) (табл. 1). Достоверные различия между исследуемыми группами выявлены также в показателях теплинг-теста и некоторых показателях чувства времени: «Воспроизведение коротких интервалов времени по световому сигналу», «Сокращение длинных интервалов времени по световому сигналу», «Сокращение заданных интервалов времени по звуку» ($p < 0,001$) (табл. 3.4). Группы фехтовальщиков, баскетболистов и пловцов достоверно не различаются лишь по показателям «Воспроизведение длинных интервалов времени по световому сигналу», ($p > 0,05$) (табл. 1, рис. 1).

По некоторым показателям чувства времени пловцы в ластах достоверно не отличаются от баскетболистов и фехтовальщиков. Полученные данные свидетельствуют о том, что показатель чувства времени является значимым для пловцов в ластах практически также, как и для баскетболистов и фехтовальщиков.

Таким образом, сравнительный анализ психофизиологических показателей у фехтовальщиков и представителей игровых и циклических видов спорта показал, что фехтовальщики по показателям времени простой и сложной реакции занимают промежуточное положение между баскетболистами и пловцами в ластах, которые достоверно различаются между собой по данным показателям. У фехтовальщиков данные значения ближе к баскетболистам, у которых выявлены наилучшие показатели в указанных тестах. Это свидетельствует о высокой значимости скорости реакции для фехтовальщиков.

Было выявлено также, что у фехтовальщиков показатели концентрации, устойчивости и переключаемости внимания по результатам тестов Бурдона, Шульте и Горбова достоверно выше по сравнению не только с представителями циклических, но и игровых видов спорта. Показатели скорости реакции и чувства времени занимают промежуточное положение по сравнению с представителями циклических и игровых видов спорта (табл. 2, рис. 2).

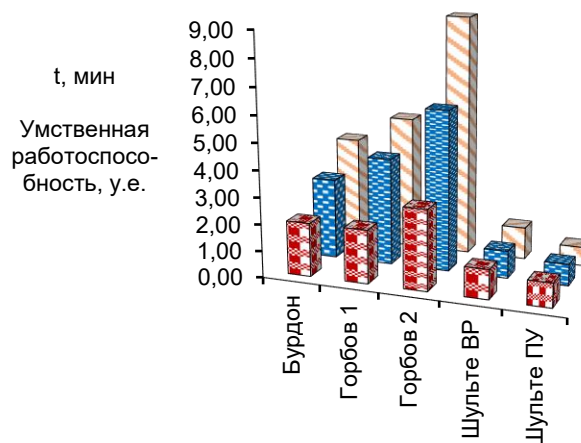


Рис. 2. Психофизиологические показатели представителей фехтования (n=23), спортивных игр (n=23) и циклических видов спорта (n=18):

■ баскетболисты ■ фехтовальщики ■ пловцы

Бурдон – Время работы с Таблицей Бурдона, мин; Горбов 1 – Время работы на первой таблице Горбова, мин; Горбов 2 – Время работы на первой таблице Горбова, мин; Шульте ВР – Степень вработываемости по тесту Шульте, у.е.; Шульте ПУ - Психическая устойчивость по тесту Шульте, у.е.

По показателям оперативности мышления, способности концентрировать и распределять внимание, умственной работоспособности и вработываемости фехтовальщики достоверно превосходят как пловцов в ластах, так и баскетболистов, что свидетельствует о высоком значении показателей, отражающих различные стороны мыслительных процессов, для фехтовальщиков (табл. 2). Еще большие различия между фехтовальщиками, баскетболистами и пловцами в ластах выявлены по специальному психофизиологическому тесту «Квадрат», результаты которого у фехтовальщиков достоверно выше по сравнению с баскетболистами и пловцами в ластах (табл. 2).

Дискуссия

В нашей работе впервые был проведен сравнительный анализ психофизиологических показателей у фехтовальщиков и представителей игровых и циклических видов спорта. Он показал, что фехтовальщики по показателям времени простой и сложной реакции занимают промежуточное положение между представителями спортивных игр и циклических видов спорта, которые достоверно различаются между собой по данным показателям. У фехтовальщиков данные значения ближе к баскетболистам, у которых выявлены наилучшие показатели в указанных тестах. Это свидетельствует о высокой значимости скорости реакции для фехтовальщиков.

По показателям оперативности мышления, способности концентрировать и распределять внимание, умственной работоспособности и вработываемости фехтовальщики достоверно превосходят как представителей спортивных игр, так и представителей циклических видов спорта, что свидетельствует о высоком значении показателей, отражающих различные стороны мыслительных процессов для фехтовальщиков. До нашего исследования авторы [Шин, 1972, 1974], хотя и указывали на высокую значимость психологических и психофизиологических показателей для фехтовальщиков, количественно не выявляли различия в данных показателях у представителей указанных групп видов спорта.

Фехтовальщики практически по всем психофизиологическим показателям достоверно отличаются от представителей циклических видов спорта и спортивных игр ($p < 0,001$). По показателям времени простой и сложной реакции фехтовальщики занимают промежуточное положение между представителями спортивных игр и циклических видов спорта, а показатели концентрации, устойчивости и переключаемости внимания по результатам тестов Бурдона, Шульте и Горбова и специальному психофизиологическому тесту «Квадрат» у фехтовальщиков достоверно выше по сравнению не только с представителями циклических видов спорта, но и спортивных игр ($p < 0,05$).



Таблица 2

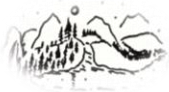
Психофизиологические показатели квалифицированных фехтовальщиков (n=23), представителей спортивных игр (n=23) и циклических видов спорта (n=18)

Показатели	Группы	\bar{x}	S	m	t	p
Эффективность работы по тесту Шульте, усл.ед.	фехтовальщики	32,87	2,91	0,65	t ₁ =29,97 t ₂ =24,31	<0,001 <0,001
	пловцы	77,40	6,02	1,34		
	баскетболисты	66,29	5,46	1,21		
Степень вработываемости по тесту Шульте, усл.ед.	фехтовальщики	0,96	0,02	0,00	t ₁ =4,19 t ₂ =3,71	<0,001 <0,001
	пловцы	1,11	0,16	0,04		
	баскетболисты	0,90	0,07	0,02		
Психическая устойчивость по тесту Шульте, усл.ед.	фехтовальщики	1,33	0,1	0,002	t ₁ =25,15 t ₂ =48,72	<0,001 <0,001
	пловцы	0,88	0,08	0,02		
	баскетболисты	0,78	0,05	0,01		
Количество ошибок по тесту Бурдона, усл.ед.	фехтовальщики	2,93	0,19	0,04	t ₁ =23,54 t ₂ =22,22	<0,001 <0,001
	пловцы	17,82	2,84	0,63		
	баскетболисты	12,36	1,90	0,42		
Концентрация внимания по тесту Бурдона, усл.ед.	фехтовальщики	635,23	25,89	5,75	t ₁ =41,08 t ₂ =45,21	<0,001 <0,001
	пловцы	241,83	34,45	7,66		
	баскетболисты	291,64	22,35	4,97		
Переключаемость внимания по тесту Бурдона, усл.ед.	фехтовальщики	14,14	2,50	0,56	t ₁ =32,91 t ₂ =10,19	<0,001 <0,001
	пловцы	37,74	2,04	0,45		
	баскетболисты	23,73	3,42	0,76		
Показатель переключаемости внимания по тесту Горбова "Красно-черная таблица", усл.ед.	фехтовальщики	106,67	9,00	2,00	t ₁ =9,29 t ₂ =3,42	<0,001 <0,001
	пловцы	140,00	13,40	2,98		
	баскетболисты	119,45	14,21	3,16		
Время выполнения теста «Квадрат», с	фехтовальщики	8,67	0,65	0,14	t ₁ =22,86 t ₂ =9,19	<0,001 <0,001
	пловцы	4,52	0,51	11,33		
	баскетболисты	6,58	0,79	0,18		

(t₁- фехтовальщики и пловцы, t₂– фехтовальщики и баскетболисты)

Таким образом, было получено, что практически по всем психофизиологическим показателям баскетболисты и фехтовальщики превосходят пловцов в ластах. Этот факт можно объяснить тем, что в спортивных играх и единоборствах результативность спортивной деятельности определяется не только функциональными возможностями, но и возможностью переработки информации. Наряду с совершенствованием навыков моторных

действий у спортсменов-игровиков происходит формирование навыков тактического мышления — специализированной формы умственной деятельности. А тактическое мышление – от индивидуальных действий в нападении и защите до групповых и командных – требует высокого уровня развития зрительно-моторной реакции, реакции выбора, реакции на движущийся объект, на звук. Это связано с тем, что отсутствие в спортивных играх стандартных программ



двигательной деятельности требует высокого внимания текущим ее условиям. Поэтому в ситуационных видах спорта основной формой активности мозга является не отработка двигательных стереотипов, а «творческая» функция. С этим связано большое значение процессов восприятия и переработки информации центральной нервной системой.

Полученные данные свидетельствуют о том, что психофизиологические показатели являются отражением уровня слаженности функционирования всего организма, и поэтому они улучшаются по мере повышения спортивной квалификации не только представителей ситуационных видов спорта, но и циклических, в частности, плавания.

С этой точки зрения можно предположить, что включение в тренировочное занятие пловцов упражнений, направленных на развитие психофизиологических показателей, будет способствовать повышению эффективности тренировочного процесса за счет более комплексного воздействия на различные аспекты процесса подготовки пловцов. У баскетболистов более высокой квалификации также отмечаются достоверно меньшие значения времени простых и сложных реакций по сравнению с менее квалифицированными баскетболистами (Kozina, et al., 20170. В отличие от пловцов, у баскетболистов по мере повышения квалификации отмечается уменьшение времени как простых, так и сложных реакций. Это можно объяснить тем, что баскетбол предъявляет высокие требования к скорости мыслительных процессов в условиях постоянно меняющейся обстановки.

Полученные данные согласуются с результатами Liudovuk, Kozibroda, Romanchuk, Dunets, Lesko (2016). В исследовании наблюдалось надежное улучшение простых и сложных зрительно-двигательных реакций, интеллектуального функционирования, зрительной чувствительности под воздействие применения специальной программы профессионально-прикладной физической подготовки.

Результаты проведенного исследования согласуются также с данными, полученными Karia, Ghuntla, Mehta, Gokhale, Shah (2012), Badwe, Patil, Yelam, Vikhe, Vatve, Badwe, Patil, Yelam, Vikhe, Vatve (2012). В исследованиях этих авторов показано, что скорость реакции на звук выше, чем скорость реакции на свет у студентов-медиков. У студентов-медиков-мужчин более быстрая скорость реакции по сравнению с женщинами-медиками для слуховых и

зрительных стимулов. Регулярно практикующиеся спортом студенты-медики имеют более высокую скорость реакции по сравнению с учащимися-медиками с сидячим стилем жизни. Таким образом, подтверждается, что любые занятия физическими упражнениями повышают психофизиологические возможности. В нашем исследовании показано, что занятия игровыми видами спорта воздействуют не только на скорость простых реакций, но и на скорость сложных реакций.

Ritesh, Karia, Tejas, Ghuntla, Nemant, Mehta, Pradnya, Gokhale, Shah (2012), показали, что время реакции у мальчиков меньше, чем у девочек. В нашем исследовании гендерных сравнений не проводилось. Однако результаты сравнительного анализа представителей фехтования, игровых и циклических видов спорта показали существование различий в скорости простых и сложных реакций обследованных групп. Скорость реакции является показателем, который мало поддается развитию. В этой связи следует отметить, что в определенные виды спорта отбираются люди с необходимыми параметрами скорости простых и сложных реакций. С другой стороны, как указывают Kozina, Repko, Kozin, Kostyrko, Yermakova & Goncharenko (2016), психофизиологические показатели поддаются развитию при целенаправленном воздействии с помощью различных видов двигательной деятельности.

Таким образом, результаты многих исследований, свидетельствуют о возможности развития психофизиологических функций и скорости мыслительных процессов как одного из показателей в психофизиологии, определяемых по скорости реакции. Эти факты объясняются структурными изменениями в мозге у спортсменов (Kakarot, Mueller, & Bassarak, 2012). Авторы указывают на то, что у спортсменов высокого уровня больше толщина коры головного мозга в областях, отвечающих за восприятие движения и социально значимые стимулы.

Выводы

1. Было выявлено, что фехтовальщики по показателям времени простой и сложной реакции занимают промежуточное положение между представителями спортивных игр и циклических видов спорта, которые достоверно различаются между собой по данным показателям. У фехтовальщиков данные значения ближе к баскетболистам, у которых выявлены наилучшие показатели в указанных тестах. Это



свидетельствует о высокой значимости скорости реакции для фехтовальщиков.

2. По показателям оперативности мышления, способности концентрировать и распределять внимание, умственной работоспособности и

вработываемости фехтовальщики достоверно превосходят как представителей спортивных игр, так и представителей циклических видов спорта, что свидетельствует о высоком значении показателей, отражающих различные стороны мыслительных процессов для фехтовальщиков.

References

- Aditya, J., Ramta, B., Avnish, K., and KD Singh (2015). A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. *Int J Appl Basic Med Res.* 5(2), 124–127. doi: 10.4103/2229-516X.157168
- Badwe, N., Patil, K., Yelam, S., Vikhe, B., Vatve, M. (2012). A comparative study of hand reaction time to visual stimuli in students of 1 st MBBS of a rural medical college. *Pravara Med Rev.* 4, 4–6.
- Bos, M. W., Dijksterhuis, A., & Van Baaren, R. (2012). Food for thought? Trust your unconscious when energy is low. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 5(2), 124-130.
- Cacioppo, John, Tassinari, Louis, Berntson, Gary (2007). "25". *Handbook of Psychophysiology (3rd ed.)*. Cambridge University Press. pp. 581–607.
- Fabiani, M. (2012). It was the best of times, it was the worst of times: A psychophysiological's view of cognitive aging. *Psychophysiology*, 49(3), 283-304.
- Glynn, Laura; Christenfeld, Nicholas; Gerin, William (2002). The Role of Rumination in Recovery From Reactivity; Cardiovascular Consequences of Emotional States. *Psychosomatic Medicine*. 64 (5): 714–726. doi:10.1097/01.psy.0000031574.42041.23.
- Greenland, K., Xenias, D., & Maio, G. (2012). Intergroup anxiety from the self and other: Evidence from self-report, physiological effects, and real interactions. *European Journal of Social Psychology*, 42(2), 150-163.
- Gross, Cornelius; Canteras, Newton (2012). The Many Paths to Fear. *Nature Reviews Neuroscience*. 13 (9): 651–658. doi:10.1038/nrn3301.
- Hussein, M.S; Hussain, M. S.; AlZoubi, O.; Calvo, R. A.; D'Mello, S. K. (2011). Affect Detection from Multichannel Physiology during Learning Sessions with AutoTutor. *Artificial Intelligence in Education. Auckland, New Zealand: Springer, LNAI Vol 6738.: 131–138.*
- Ilin, E.P. (1972). Sila nervnoy sistemy i metodika ee issledovaniya [The strength of the nervous system and the methods of its investigation]. *Psihofiziologicheskie osnovyi fizicheskogo vospitaniya i sporta*, (0)1, 5-12.
- Ilin, E.P. (1974). Differentsialnaya psihofiziologiya, ee mesto i rol v izuchenii lichnosti sportsmenov. [Differential psychophysiology, its place and role in the study of the personality of athletes], *Sportivnaya i vozrastnaya psihofiziologiya*, (0)1, 5-24.
- Jensen, A. R. (2006). Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences. *Amsterdam: Elsevier. (ISBN 978-0-08-044939-5)*
- Kakarot, N., Mueller, F., & Bassarak, C. (2012). Activity–rest schedules in physically demanding work and the variation of responses with age. *Ergonomics*, 55(3), 282-294.
- Karia RM, Ghuntla TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. (2012). Effect of gender difference on visual reaction time: A study on medical students of Bhavnagar region. *IOSR-PHR*, 2, 452–454.
- Kircanski, K., Morazavi, A., Castriotta, N., Baker, A. S., Mystkowski, J. L., Yi, R., & Craske, M. G. (2012). Challenges to the traditional exposure paradigm: Variability in exposure therapy for contamination fears. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 43(2), 745-751.
- Korobeynikov, G.V., Korobeynikova, L.G., Romanyuk, L.V., Dakal, N.A., & Danko, G.V. (2017). Relationship of psychophysiological characteristics with different levels of motivation in judo athletes of high qualification. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 21(6), 272-278. doi:10.15561/18189172.2017.0603
- Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I, Repko, O, Bazilyuk, T, Kostiukevych, V, Goncharenko, V, Galan, Y, Goncharenko, O, Korol, S, & Korol, S. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 648 – 655.
- Kozina, Z. (2008). Teoretiko-methodical bases of an individualization of training-training process in situational kinds of sports. *XII International Scientific Congress "Modern Olympic and Paralympic Sports and Sport for All": conference materials*, 3, 126-127. In Russian
- Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59. In Russian
- Kozina, Z., Iermakov, S., Crețu, M., Kadutskaya, L., & Sobyenin F. (2017). Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female



- basketball players with different game roles. *Journal of Physical Education and Sport*. 17(1), 1428 – 1432. doi:10.7752/jpes.2017.01056
21. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
22. Kozina, Zh.L. (2008). Rezultaty i razrabotki i primeneniya universalnykh metodik individualizatsii uchebno-trenirovochnogo protsessa v sportivnykh igrakh ya perevoda [Results of development and application of universal methods of individualization of the training process in sports games]. *Slobozhanskiy naukovno-sportivnyy vIsnik*, 3, 73-80.
23. Kuang, S. (2017). Is reaction time an index of white matter connectivity during training?. *Cognitive Neuroscience*. 8. doi:10.1080/17588928.2016.1205575
24. Lipps, D.B.; Galecki, A.T.; Ashton-Miller, J.A. (2011). On the Implications of a Sex Difference in the Reaction Times of Sprinters at the Beijing Olympics. *PLoS ONE*. 6 (10): e26141. doi:10.1371/journal.pone.0026141.
25. Lyzohub, V., Nechyporenko, L., Pustovalov, V., & Suprunovych, V. (2016). Specialized training and bioenergy state of football players with different typological properties of the higher parts of the nervous system. *Science and Education*(8), 107-+.
26. Stemmler, Gerhard; Wacker, Jan (2010). Personality, Emotion, and Individual Differences in Physiological Responses. *Biological Psychology*. 84 (3): 541–551. doi:10.1016/j.biopsycho.2009.09.012.

Информация об авторах

Information about the authors

Репко Е.А.

<http://orcid.org/0000-0001-6879-6015>
olenarepko@gmail.com
Харьковский национальный педагогический университет;
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Ryepko O.A

<http://orcid.org/0000-0001-6879-6015>
olenarepko@gmail.com
Kharkov National Pedagogical University;
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Козина Ж.Л.

д.н. ФВиС, проф.
<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
ScopusAuthorID: 56707357300
Zhanneta.kozina@gmail.com
Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-55884825>
zhanneta.kozina@gmail.com
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

Карюченко Д.Н.

<https://orcid.org/0000-0001-8429-2300>
Zhanneta.kozina@gmail.com
Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Karyutshenko D.N.

<https://orcid.org/0000-0001-8429-2300>
zhanneta.kozina@gmail.com
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

Принята в редакцию 16.06.2018

Received: 16.06.2018