

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ПОДРОСТКОВ РАЗНОЙ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

УДК/UDC 796.015

Поступила в редакцию 02.12.2022 г.



Информация для связи с автором:
svinarelena@rambler.ru

Кандидат биологических наук, доцент **Е.В. Ведерникова**¹
Кандидат биологических наук, доцент **М.А. Морозова**¹
Кандидат биологических наук, доцент **Е.Г. Шушканова**²
Кандидат психологических наук **М.Н. Кротова**³

¹Вятский государственный университет, Киров

²Кировский государственный медицинский университет, Киров

³Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны, Ярославль

PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF ADOLESCENT ATHLETES OF DIFFERENT SPORTS SPECIALIZATION

PhD, Associate Professor **E.V. Vedernikova**¹

PhD, Associate Professor **M.A. Morozova**¹

PhD, Associate Professor **E.G. Shushkanova**²

PhD **M.N. Krotova**³

¹Vyatka State University, Kirov

²Kirov State Medical University, Kirov

³Yaroslavl Higher Military Institute of the Air Defense, Yaroslavl

Аннотация

Цель исследования – выявление психофизиологических характеристик спортсменов-подростков разной спортивной специализации.

Методика и организация исследования. В научной работе приняли участие 144 спортсмена, занимающихся в спортивных секциях г. Кирова: бокса, самбо, плавания, регби и хоккея. У юных спортсменов проводили оценку психофизиологического статуса с использованием устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «Психофизиолог». На основании выполненных тестов (теппинг-теста, простой зрительно-моторной реакции и реакции на движущийся объект) оценивали функциональное состояние нервной системы исследуемого контингента.

Результаты исследования и выводы. У большинства спортсменов-подростков (исключение составили пловцы) низкая стабильность реакций и, как следствие, низкая способность к регуляции процессов в нервной системе. Оценка значений РДО показала, что, судя по коэффициенту баланса, у большинства исследуемых нами ребят процессы торможения преобладают над процессами возбуждения. Исключение составили самбисты, у которых возбуждение преобладало над торможением, то есть количество реакций опережения у них было больше, чем реакций запаздывания. Следовательно, занятия самбо развивают у юных спортсменов стратегию опережения. Таким образом, специфика занятий разными видами спорта не только предъявляет определенные требования к психофизиологическому состоянию юного спортсмена, но и, в свою очередь, оказывает влияние на это состояние тем или иным образом.

Ключевые слова: психофизиологические характеристики, спортсмены-подростки.

Abstract

Objective of the study was to identify the psychophysiological characteristics of adolescent athletes of various sports specializations.

Methods and structure of the study. The scientific work was attended by 144 athletes involved in the sports sections of the city of Kirov: boxing, sambo, swimming, rugby and hockey. The psychophysiological status of young athletes was assessed using the psychophysiological testing device UPFT-1/30 – "Psychophysiological". Based on the performed tests (tapping test, simple visual-motor reaction and reaction to a moving object), the functional state of the nervous system of the studied contingent was assessed.

Results and conclusions. Most adolescent athletes (with the exception of swimmers) have low stability of reactions and, as a result, a low ability to regulate processes in the nervous system. An assessment of the values of the reaction to a moving object (RMO) showed that, judging by the balance coefficient in most of the children we studied, the processes of inhibition prevail over the processes of excitation. The exception was sambists, in whom excitation prevailed over inhibition, i.e. they had more lead reactions than lag reactions. Consequently, sambo classes develop a strategy of anticipation in young athletes. Thus, the specificity of practicing different sports not only imposes certain requirements on the psychophysiological state of a young athlete, but also, in turn, influences this state in one way or another.

Keywords: psychophysiological characteristics, adolescent athletes.

Введение. Специфика подготовки юных спортсменов по разным видам спортивной специализации предъявляет к ним определенные требования в развитии психофизиологических качеств, которые позволили бы им быть успешными в данном виде спорта [1, 2]. Основными параметрами, характеризующими психофизиологический статус спортсмена, являются показатели функционального состояния нервной

системы, так как именно они лежат в основе успешной реализации двигательной деятельности [1, 3]. Особенно это актуально в подростковом возрасте, когда происходит бурное развитие большинства физических способностей и двигательных качеств [4–6].

Следует отметить, что отсутствуют возрастные нормы по психофизиологическим параметрам для детей разного

возраста, пола и спортивной специализации, что значительно затрудняет возможность характеризовать различные стороны их психофизиологических процессов, напрямую влияющих на решение поставленных задач [1].

Цель исследования – выявление психофизиологических особенностей спортсменов подросткового возраста, занимающихся разными видами спорта.

Методика и организация исследования. Изучение проводилось в 2018–2019 учебном году, в нем приняли участие спортсмены-подростки 13–15 лет, которые занимались боксом (30 мальчиков), самбо (30 мальчиков), плаванием (33 мальчика), регби (26 мальчиков) и хоккеем (25 мальчиков) в спортивных школах г. Кирова. Работа была организована на ресурсной базе для проведения исследований морфофункционального состояния лиц, занимающихся физической культурой и спортом при ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» в утренние часы, с согласия родителей и тренера, с соблюдением принципов единства требований и конфиденциальности. Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2003, достоверность различий показателей определялась при помощи критерия Стьюдента (t).

Оценка психофизиологического статуса спортсменов-подростков была проведена при помощи устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «Психофизиолог» научно-производственно-конструкторской фирмы «Медиком МТД» (г. Таганрог) и включала в себя оценку ряда психомоторных показателей:

А) Оценка силы нервных процессов путем измерения динамики темпа движений кисти руки испытуемого, которая проводилась с помощью экспресс-методики «Теппинг-тест»;

Б) Оценка функционального состояния ЦНС по параметрам простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), которая характеризует уровень активации центральной нервной системы;

В) Оценка способности спортсмена адекватно воспринимать изменения пространственно-временных событий, а также индивидуальных особенностей организации нервной системы по скорости и точности реагирования на движущийся объект, а именно уравновешенности нервной системы по степени баланса процессов возбуждения и торможения, которые проводились по параметрам реакции на движущийся объект (РДО).

В большинстве работ по физиологии спорта для оценки свойств нервной системы спортсменов используют теппинг-тест [1, 7]. В психофизиологической науке способность совершать действия в максимально быстром темпе расценивается как показатель скорости (быстроты) и, по мнению А. А. Ухтомского, число движений, которые осуществляет живая система в единицу времени, служит характеристикой ее лабильности, а это, в свою очередь, характеризует устойчивость юных спортсменов к монотонной деятельности [2, 4].

Теппинг-тест выполняется непрерывно в течение 30 секунд сначала правой рукой, а затем левой. Это время разбивается на шесть этапов по пять секунд, в каждом из которых фиксируется длительность временных интервалов между ударами и количество ударов на каждом этапе. На их основании рассчитываются индексы эффективности нервной системы (ИЭ), индекс силы нервной системы (ИС) и индекс выносливости нервной системы (ИВ) [7].

Результаты исследования и их обсуждение. Показано, что наибольшей эффективностью работы обладали самбисты, их частота ударов за 5 с составила $6,24 \pm 0,07$ раза, а наименьшей – хоккеисты ($5,60 \pm 0,11$ раза, $p \leq 0,05$) (табл. 1). Исходя из полученных результатов, наибольшей силой нервной системы обладали самбисты ($1,02 \pm 0,003$) и хоккеисты ($1,03 \pm 0,009$), то есть игроки этих видов спорта в большей степени могли выдерживать интенсивные и длительные соревновательные и тренировочные нагрузки, кроме того им требовалось меньше времени на восстановление после таких нагрузок (табл. 1).

Наибольшей выносливостью обладала нервная система самбистов ($0,91 \pm 0,007$) и регбистов ($0,91 \pm 0,022$), тогда как у хоккеистов этот показатель был самым низким ($0,86 \pm 0,009$, $p \leq 0,05$, табл. 1). Таким образом, исследуемые нами самбисты имели лучшую эффективность работы, силу и выносливость нервных процессов, что позволяет им успешно справляться с тренировочными и соревновательными задачами.

При изучении показателей простой зрительно-моторной реакции видно, что абсолютное время реакции и среднее квадратичное отклонение времени реакции было достоверно меньше у пловцов (табл. 2), что свидетельствует о стабильности их реагирования на нагрузки в отличие от представителей других спортивных специализаций.

Полученные нами результаты согласуются с данными С. В. Кондратович (2017), исследовавшей 12–13-летних футболистов [1]. Однако, по ее данным, разброс времени реакции от минимальных до максимальных значений лежит в диапазоне примерно от 50 до 70 мс. Тогда как у наших спортсменов он варьирует от 300 до 500 мс, то есть у наших спортсменов вне зависимости от спортивной специализации величина максимальных значений времени реакции значительно выше, чем у спортсменов из Екатеринбурга. В то же время, минимальные значения времени реакции спортсменов из Кирова и Екатеринбурга практически не отличаются. Все это указывает на низкую стабильность протекающих реакций у исследуемых нами спортсменов-подростков и, как следствие, на низкую способность к регуляции процессов в нервной системе.

Показатель РДО является информативным для выяснения индивидуальных особенностей организации нервной системы спортсмена. Оценка значений данного теста показала, что, судя по коэффициенту баланса, у большинства исследуемых нами спортсменов-подростков процессы торможения преоб-

Таблица 1. Показатели, характеризующие свойства нервной системы по теппинг-тесту у спортсменов-подростков, занимающихся различными видами спорта, $M \pm m$

Вид спорта	Средняя частота ударов (количество):		Сумма ударов (количество)		Индекс эффективности	Индекс силы	Индекс выносливости
	Правая	Левая	Правая	Левая			
Бокс n=30	5,71±0,09	4,94±0,07	171,2±2,64	148,2±2,38	5,71±0,09	0,98±0,009	0,86±0,006
Самбо n=30	6,24±0,07	5,49±0,05	187,2±2,12	164,6±1,50	6,24±0,07	1,02±0,003	0,91±0,007
Пловцы n=33	5,97±0,03	5,09±0,06	178,9±1,02	153,0±1,79	5,97±0,03	1,00±0,004	0,88±0,004
Регби n=26	5,67±0,18	5,08±0,12	170,0±5,40	152,1±3,49	5,67±0,18	1,00±0,024	0,91±0,022
Хоккей n=25	5,60±0,11	4,82±0,12	168,1±3,43	144,8±3,74	5,60±0,11	1,03±0,009	0,86±0,009
p<0,05	С-Б, П, Р, Х; П-Б, Х	С-Б, П, Р, Х; П-Х	С-Б, П, Р, Х; П-Б, Х	С-Б, П, Р, Х	С-Б, П, Р, Х; П-Б, Х	Б-С, П, Х; П-С, Х	Б-С, П, Р; С-П, Х; Х-П, Р

Примечание: Здесь и в табл. 2, 3 – различия между видами спорта достоверны С – самбо, Б – бокс, П – пловцы, Р – регби, Х – хоккей).

Таблица 2. Показатели простой зрительно-моторной реакции у спортсменов-подростков, занимающихся различными видами спорта, $M \pm t$

Вид спорта	СВР (мс)	СКО ВР (мс)	Me (мс)	Mo (мс)	АМо (%)	min ВР (мс)	max ВР (мс)
Бокс n=30	244,2±0,68	75,7±2,18	223,0±0,68	71,2±1,26	25,3±0,33	159,2±0,49	612,5±21,34
Самбо n=30	240,6±2,73	92,3±5,35	225,8±3,56	60,4±3,56	24,9±0,97	156,4±5,73	749,5±53,49
Пловцы n=33	227,7±2,22	53,0±2,58	215,5±1,61	68,3±1,68	31,1±0,57	160,4±0,69	493,5±22,32
Регби n=26	270,4±8,00	81,7±11,47	248,7±6,07	91,7±6,48	24,7±1,41	169,5±7,79	548,0±53,32
Хоккей n=25	273,1±7,58	86,4±8,59	248,4±7,01	93,5±9,33	29,8±1,52	181,0±8,73	548,4±45,64
p<0,05	Б, С-Р, Х; П-С, Б, Р, Х	Б-С; П-Б, С, Р, Х	Б, С, П-Р, Х; П-С, Б	С-Б, П; Б, С, П-Р, Х	Б, С, Р-П, Х	Х-Б, С, П	Б-П; С-Б, П, Р, Х

Примечание: – СВР – среднее время реакции, СКО ВР – среднее квадратичное время реакции, Me – медиана, Mo – мода, АМо – амплитуда моды, min ВР минимальное время реакции, max ВР – максимальное время реакции.

Таблица 3. Показатели реакции на движущийся объект у спортсменов-подростков, занимающихся различными видами спорта, $M \pm t$

Вид спорта	Число нормальных реакций (количество)	Процент нормальных реакций (%)	Среднее время отклонения реальной реакции от идеальной (мс)	СКО от идеального ВР (мс)	Кoeffициент РДО	Кoeffициент баланса
Бокс n=30	20,5±0,36	58,3±1,03	46,8±0,70	71,5±1,06	1,17±0,03	1,32±0,04
Самбо n=30	19,1±0,53	54,9±1,58	44,6±0,74	73,1±1,49	0,83±0,06	0,82±0,06
Пловцы n=33	18,8±0,53	53,7±1,50	52,0±1,29	79,6±1,88	1,39±0,05	1,28±0,06
Регби n=26	19,5±0,82	55,6±2,34	44,9±1,68	70,0±3,27	1,17±0,16	1,40±0,32
Хоккей n=25	18,2±0,53	52,0±1,49	51,24±1,35	74,9±2,74	1,64±0,16	1,95±0,32
p<0,05	Б-С, П, Х	Б-П, Х	Б, С-П, Х; Б-С	П-Б, С, Р	Б, С-П, Х; Б-С	С-Б, П, Х; П-Х

Примечание: – СКО от идеального ВР – среднее квадратичное отклонение от идеального времени реакции, коэффицент РДО – коэффицент реакции на движущийся объект.

ладают над процессами возбуждения, исключение составили самбисты, у которых преобладают процессы возбуждения (табл. 3).

При распределении спортсменов внутри исследуемых спортивных групп по преобладанию процессов возбуждения, торможения и баланса, ними обнаружено, что процессы возбуждения преобладали у 50,0±9,45% самбистов. У представителей остальных видов спорта преобладали процессы торможения: у 57,1±9,04% боксеров, у 63,6±8,38% пловцов, у 46,2±9,78% регбистов и у 56,0±9,93% хоккеистов.

Таким образом, у исследуемых нами самбистов количество реакций опережения было больше, чем реакций запаздывания, то есть данный вид спорта развивает у юных спортсменов стратегию опережения.

Обращают на себя внимание результаты пловцов, среди которых не было спортсменов с балансом нервных процессов, тогда как у представителей других видов спорта их процентное соотношение отличалось незначительно и варьировало от 23% до 28%. Следовательно, плавание не способствует развитию баланса нервных процессов.

Вывод. Полученные данные указывают на наличие особенностей в психофизиологических параметрах спортсменов-подростков 13–15 лет разной спортивной специализации. Наиболее существенные отличия выявлены у самбистов, которые обладают высокой эффективностью работы, силой и выносливостью нервной системы, преобладанием процессов возбуждения.

Выполнение таких исследований не только позволяет расширить базу данных психофизиологических характеристик спортсменов разного возраста, пола и спортивной специализации, но и помогает тренерскому составу индивидуализировать подход к спортсменам, что напрямую будет влиять на качество тренировочного процесса.

Литература

1. Кондратович С.В. Оценка психофизиологических характеристик футболистов 12–13 лет в стандартных лабораторных условиях / С.В. Кондратович // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – № 4. – Т. 17. – С. 10–16.
2. Сибирев В.В. Психофизиологические особенности юных хоккеистов в условиях тренировочной деятельности / В.В. Сибирев,

Ю.К. Родыгина // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 9. – С. 72–74.

3. Беленко И.С. Психофизиологические особенности юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности / И.С. Беленко // Вестник ТГПУ. – 2009. – Вып. 3 (81). – С. 54–57.
4. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека: учеб. пособие / Е.П. Ильин. – Москва: Питер, 2005. – 412 с.
5. Назарова Е.Н. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учеб. пособие / Е.Н. Назарова. – Москва: Академия, 2013. – 256 с.
6. Нененко Н.Д. Исследование психофизиологических особенностей лыжников-гонщиков и биатлонистов подросткового возраста / Н.Д. Нененко, А.А. Астраханцев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 11 (89). – Ч. 1. – С. 119–122.
7. Нопин С.В. Теппинг-тест как показатель эффективности, силы и выносливости нервной системы у спортсменов различных видов спорта / С.В. Нопин, Ю.В. Корягина, Ю.В. Кушнарева // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 2.

References

1. Kondratovich S.V. Otsenka psikhofiziologicheskikh kharakteristik futbolistov 12-13 let v standartnykh laboratornykh usloviyakh [Evaluation of the psychophysiological characteristics of football players aged 12-13 under standard laboratory conditions]. Nauka i sport: sovremennyye tendentsii. 2017. No. 4. Vol. 17. pp. 10-16.
2. Sibirev V.V., Rodygina Yu.K. Psikhofiziologicheskiye osobennosti yunyykh khokkeistov v usloviyakh trenirovochnoy deyatel'nosti [Psychophysiological features of young hockey players in the conditions of training activity]. Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. 2016. No. 9. pp. 72-74.
3. Belenko I.S. Psikhofiziologicheskiye osobennosti yunyykh sportmenov igrovyykh vidov sporta raznogo vozrastnogo perioda razvitiya i trenirovannosti [Psychophysiological features of young athletes of playing sports of different age periods of development and training]. Vestnik TGPU. 2009. Issue. 3 (81). pp. 54-57.
4. Ilyin E.P. Psikhofiziologiya sostoyaniy cheloveka [Psychophysiology of human states]. Study guide. Moscow: Piter publ., 2005. 412 p.
5. Nazarova E.N. Vozrastnaya anatomiya, fiziologiya i gigiyena [Age anatomy, physiology and hygiene]. Study guide. Moscow: Academiya, 2013. 256 p.
6. Nenenko N.D., Astrakhansev A.A. Issledovaniye psikhofiziologicheskikh osobennostey lyzhnikov-gonshchikov i biatlonistov podrostkovogo vozrasta [Study of the psychophysiological characteristics of adolescent skiers and biathletes]. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2019. No. 11 (89). Part 1. pp. 119-122.
7. Nopin S.V., Koryagina Yu.V., Kushnareva Yu.V. Tapping-test kak pokazatel' effektivnosti, sily i vynoslivosti nervnoy sistemy u sportmenov razlichnykh vidov sporta [Tapping test as an indicator of the efficiency, strength and endurance of the nervous system in athletes of various sports]. Sovremennyye voprosy biomeditsiny. 2022. Vol. 6. No. 2.