

Научная статья  
УДК 612.816; 796.015  
DOI 10.20310/1810-0201-2022-27-2-451-457

## Психофизиологические характеристики времени реакции высококвалифицированных спортсменов с ограниченными возможностями здоровья

Сергей Викторович НОПИН\*, Юлия Владиславовна КОРЯГИНА

ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр  
Федерального медико-биологического агентства»

357600, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Ессентуки, ул. Советская, 24

\*Адрес для переписки: [work800@yandex.ru](mailto:work800@yandex.ru)

**Аннотация.** Целью работы явилось исследование психофизиологических особенностей времени реакции у спортсменов-паралимпийцев различных видов спорта. У спортсменов сборных команд России по керлингу, керлингу на колясках, тхэквондо ПОДА, спортивное ориентирование (спорт глухих), футбол (спорт глухих) определялись показатели простой и сложной сенсомоторной реакции, а также их сенсорный и моторный компоненты. Результаты проведенного исследования выявили лучшие показатели зрительных моторных реакций у спортсменов с нарушением опорно-двигательного аппарата, практически не отличающиеся от здоровых. Худшие величины реакций отмечаются у спортсменов с нарушением сенсорной сферы, то есть занимающихся видами спорта в категории «спорт глухих». Наилучшие (наименьшие) значения моторного компонента времени реакции, даже в сравнении со здоровыми спортсменами, выявлены у спортсменов, занимающихся спортивным ориентированием (спорт глухих), что может рассматриваться как компенсаторный механизм, сформированный в ответ на нарушение сенсорных функций. Полученные данные можно использовать для оценки психологической и психофизиологической подготовленности в программах научно-методического обеспечения у спортсменов с ограниченными возможностями здоровья.

**Ключевые слова:** адаптивный спорт, психофизиология, паралимпийцы, сенсомоторные реакции, спортсмены, диагностика, научно-методическое сопровождение спортивной подготовки

**Для цитирования:** Нопин С.В., Корягина Ю.В. Психофизиологические характеристики времени реакции высококвалифицированных спортсменов с ограниченными возможностями здоровья // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2022. Т. 27, № 2. С. 451-457. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2022-27-2-451-457>

## Psychophysiological characteristics of the reaction time of highly qualified athletes with disabilities

Sergey V. NOPIN\*, Yuliya V. KORYAGINA

North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency  
24 Sovetskaya St., Yessentuki 357600, Stavropol Region, Russian Federation

\*Corresponding author: [work800@yandex.ru](mailto:work800@yandex.ru)



Content of the journal is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
Материалы статьи доступны по лицензии [Creative Commons Attribution \(«Атрибуция»\) 4.0 Всемирная](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



© Нопин С.В., Корягина Ю.В., 2022

**Abstract.** The aim of the research is to study the psychophysiological features of reaction time in Paralympic athletes of various sports. Athletes of the Russian national teams in curling, wheelchair curling, Musculoskeletal disorders taekwondo, orienteering (deaf sports), football (deaf sports) were determined indicators of simple and complex sensorimotor reactions, as well as their sensory and motor components. The results of the study revealed the best indicators of visual motor reactions in athletes with disorders of the musculoskeletal system, which practically do not differ from healthy ones. The worst response values are observed in athletes with impaired sensory sphere, that is, those involved in sports in the category “sports of the deaf”. The best (smallest) values of the motor component of the reaction time, even in comparison with healthy athletes, were found in athletes involved in orienteering (deaf sports), which can be considered as a compensatory mechanism formed in response to impaired sensory functions. The data obtained can be used to assess the psychological and psychophysiological readiness in the programs of scientific and methodical support for athletes with disabilities.

**Keywords:** adaptive sports, psychophysiology, Paralympic athletes, sensorimotor reactions, athletes, diagnostics, scientific and methodical support of sports training

**For citation:** Nopin S.V., Koryagina Y.V. Psikhofiziologicheskiye kharakteristiki vremeni reaktsii vysokokvalifitsirovannykh sportmenov s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya [Psychophysiological characteristics of the reaction time of highly qualified athletes with disabilities]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki – Tambov University Review. Series: Humanities*, 2022, vol. 27, no. 2, pp. 451-457. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2022-27-2-451-457> (In Russian, Abstr. in Engl.)

Адаптивный спорт направлен не только на реабилитацию и приспособление людей с ограниченными возможностями здоровья к обычной среде, но и на соревнование и достижение максимально высоких результатов<sup>1</sup>. Исходя из этого адаптивный спорт, как и спорт здоровых, нуждается в системе научно-методического обеспечения, включающую

оценку различных сторон подготовленности, к которым относятся: физическая, психологическая, функциональная, техническая [1].

Особенно актуальной становится проблема научно-методического обеспечения подготовки спортсменов паралимпийских сборных команд России [1]. Также необходимо учитывать, что своеобразие адаптивного спорта связано, в первую очередь, с характером патологии занимающихся. Известно, что лица с ограниченными возможностями здоровья отличаются психофизиологически-

<sup>1</sup> Адаптивный спорт // SportWIKI. Спортивная энциклопедия. URL: [http://sportwiki.to/Адаптивный\\_спорт](http://sportwiki.to/Адаптивный_спорт) (дата обращения: 22.10.2021).

ми показателями, которые практически не исследованы, особенно у спортсменов паралимпийцев [2]. Одними из объективных показателей психологической и психофизиологической подготовленности являются показатели сенсомоторных реакций, отличающиеся у здоровых спортсменов различных видов спорта [3–5].

В связи с недостатком данных о характеристиках времени реакции и их особенностях у спортсменов паралимпийцев различных видов спорта, эти данные имеют значительный интерес, в том числе и для использования в обследованиях по программам научно-методического обеспечения для критериев времени реакции и оценки психологической подготовленности [6].

Целью данной работы явилось исследование психофизиологических особенностей времени реакции у спортсменов паралимпийцев различных видов спорта.

#### МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для диагностики психофизиологических особенностей времени простой и сложной зрительно-моторной реакции использовался аппаратно-программный комплекс АПК «Спортивный психофизиолог» (свидетельство на программу для ЭВМ № 2010617789; 24.11.2010) [7]. Подробное описание тестов данного АПК представлено в монографии С.В. Нопина, Ю.В. Корягиной и В.А. Блинова (2017) [8]. Для исследования компонентов зрительно-моторных реакций применялся АПК “Vienna Test System” (Schuhfried company, Австрия) [9]. Использовались тесты простой зрительно-моторной реакции (вариант теста RT S1) и сложной зрительно-моторной реакции (вариант теста RT S4). Показателями тестов являются: среднее время реакции, среднее время моторной реакции, показатель дисперсии времени реакции, показатель дисперсии времени моторной реакции.

В исследовании приняли участие спортсмены сборных команд России по керлингу (5 мужчин и 10 женщин), керлингу на колясках (9 мужчин), тхэквондо ПОДА (9 муж-

чин), спортивное ориентирование (спорт глухих) (5 мужчин), футбол (спорт глухих) (14 женщин).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения Statistica 13.0 и заключалась в сравнении показателей с помощью непараметрических критериев *U* Манна–Уитни и по критерию Краскера–Уоллиса.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительное изучение показателей времени зрительно-моторных реакций у спортсменов, занимающихся керлингом (здоровых спортсменов) и керлингом на колясках, выявило, что мужчины, занимающиеся керлингом на колясках, характеризуются лучшими показателями простых реакций по сравнению со своими здоровыми коллегами, по величинам сложных сенсомоторных реакций различий не выявлено (табл. 1). Среди спортсменов паралимпийцев лучшие показатели по величинам простой и сложной реакции выявлены у керлингистов на колясках, затем следовали тхэквондисты с нарушением опорно-двигательного аппарата, худшие показатели выявлены у спортсменов категории «футбол» (спорт глухих).

Таким образом, проведенное сравнительное изучение зрительных моторных процессов у спортсменов с ограниченными возможностями здоровья выявило лучшие показатели у спортсменов с нарушением опорно-двигательного аппарата, не отличающиеся от здоровых лиц, худшие показатели отмечаются у спортсменов с нарушением сенсорной сферы – занимающихся видами спорта в категории «футбол» (спорт глухих).

Время реакции включает сенсорный и моторный компоненты. Первый называют латентным периодом. Он зависит от модальности сигнала, то есть от того, к какому анализатору он относится. Моторный компонент времени реакции зависит от легкости возбуждения мышц, а также от того, какими силами инерции покоя (то есть по существу, весом) обладают различные звенья конечностей.

Таблица 1

Величины простой и сложной зрительно-моторной реакции у мужчин и женщин спортсменов различных видов спорта, в том числе с ограниченными возможностями здоровья ( $M \pm \sigma$ ), с  
Table 1  
Values of simple and complex visual-motor reactions in male and female athletes of various sports, including those with disabilities ( $M \pm \sigma$ ), s

№ п/п	Группы (n)	Время простой реакции		Время сложной реакции	
		Мужчины*	Женщины*	Мужчины**	Женщины*
1	Керлинг (м = 5, ж = 10)	0,287 ± 0,038	0,289 ± 0,046	0,384 ± 0,048	0,370 ± 0,033
2	Керлинг на колясках (м = 9)	0,273 ± 0,024	–	0,384 ± 0,046	–
3	Тхэквондо ПОДА (м = 9)	0,286 ± 0,037	–	0,395 ± 0,046	–
4	Спортивное ориентирование (спорт глухих) (м = 5)	0,303 ± 0,030	–	0,403 ± 0,046	–
5	Футбол (спорт глухих) (ж = 14)	–	0,346 ± 0,062	–	0,422 ± 0,032

Примечание: по критерию Краскера–Уоллиса различия между всеми группами достоверны, \* –  $P < 0,01$ , \*\* –  $P < 0,05$ .

Таблица 2

Показатели компонентов времени простой и сложной зрительно-моторной реакции у мужчин спортсменов с ограниченными возможностями здоровья, ( $M \pm \sigma$ ), с  
Table 2  
Indicators of the time components of a simple and complex visual-motor reaction in male athletes with disabilities, ( $M \pm \sigma$ ), s

№ п/п	Группы	Время простой реакции			Время сложной реакции		
		Среднее время реакции	Среднее сенсорное время	Среднее моторное время	Среднее время реакции	Среднее сенсорное время	Среднее моторное время
1	Спортивное ориентирование (спорт глухих) (5)	0,266 ± 0,023	0,171 ± 0,023	0,095 ± 0,014	0,375 ± 0,044	0,275 ± 0,034	0,100 ± 0,015
2	Тхэквондо (ПОДА) (8)	0,274 ± 0,021	0,140 ± 0,019	0,134 ± 0,020	0,393 ± 0,055	0,267 ± 0,047	0,126 ± 0,024

Примечание:  $P < 0,05$  – U-критерию Манна–Уитни.

Исследование времени простой и сложной реакции, проведенное на специализированном АПК “Vienna test system” (табл. 2, 3), позволило выделить сенсорные и моторные компоненты реакций. При сравнении данных паралимпийцев-мужчин выявлено, что у спортсменов с нарушением опорно-двигательного аппарата уменьшена доля компонента сенсорного времени реакции и увеличена доля моторного компонента, у спортсменов с нарушением слуха, наоборот, – больше доля сенсорного компонента и

меньше доля моторного. Среди женщин данная тенденция практически не проявлялась (табл. 3).

Также можно отметить, что наилучшие (наименьшие) значения моторного времени реакции, даже в сравнении со здоровыми спортсменами, выявлены у спортсменов, занимающихся спортивным ориентированием (спорт глухих) [10]. По-видимому, сенсорное восприятие в силу возможностей здоровья у них отставало, что в итоге компенсировалось лучшими моторными функциями.

Таблица 3

Показатели компонентов времени простой и сложной зрительно-моторной реакции у женщин спортсменок с ограниченными возможностями здоровья, ( $M \pm \sigma$ ), с

Table 3

Indicators of the time components of a simple and complex visual-motor reaction in female athletes with disabilities, ( $M \pm \sigma$ ), s

№ п/п	Группы	Время простой реакции			Время сложной реакции		
		Среднее время реакции*	Среднее сенсорное время	Среднее моторное время*	Среднее время реакции	Среднее сенсорное время	Среднее моторное время*
1	Спортивное ориентирование (спорт глухих) (3)	0,287 ± 0,027	0,156 ± 0,038	0,131 ± 0,037	0,388 ± 0,035	0,227 ± 0,042	0,161 ± 0,018
2	Футбол (спорт глухих) (13)	0,276 ± 0,036	0,114 ± 0,045	0,162 ± 0,034	0,394 ± 0,050	0,228 ± 0,048	0,166 ± 0,052
3	Тхэквондо (ПОДА) (3)	0,316 ± 0,081	0,155 ± 0,026	0,160 ± 0,056	0,423 ± 0,064	0,220 ± 0,019	0,203 ± 0,075

Примечание: \* –  $P < 0,01$  – по критерию Краскера–Уоллиса между всеми группами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следовательно, проведенное сравнительное исследование психофизиологических особенностей времени реакции у спортсменов паралимпийцев различных видов спорта выявило лучшие показатели у спортсменов с нарушением опорно-двигательного аппарата, практически не отличающиеся от показателей здоровых спортсменов. Худшие величины зрительных моторных реакций отмечаются у спортсменов с нарушением сенсорной сферы – занимающихся видами спорта в категории «спорт глухих». Наилучшие

(наименьшие) значения моторного компонента времени реакции, даже в сравнении со здоровыми спортсменами, выявлены у спортсменов, занимающихся спортивным ориентированием (спорт глухих), что может рассматриваться как компенсаторный механизм, сформированный в ответ на нарушение сенсорных функций.

Полученные данные можно использовать для оценки психологической и психофизиологической подготовленности в программах научно-методического обеспечения у спортсменов с ограниченными возможностями здоровья.

## Список источников

1. Баряев А.А., Мишарина С.Н., Злыднев А.А. и др. Особенности научно-методического сопровождения процесса подготовки спортсменов-паралимпийцев // Теория и практика физической культуры. 2008. № 3. С. 13-17.
2. Чинкин С.С., Зефилов Т.Л., Вахитов Л.И. Реакция ЧСС и УОК спортсменов с ограниченными возможностями здоровья на физическую нагрузку // Культура физическая и здоровье. 2019. № 3. С. 171-173.
3. Туровский В.Ф., Корягина Ю.В., Блинов В.А. Психофизиологические особенности футболистов различного игрового амплуа // Теория и практика физической культуры. 2013. № 7. С. 68-72.
4. Поповская М.Н., Моисеев С.А., Иванов С.М., Городничев Р.М. Регуляция мышечных сокращений различного типа у спортсменов, адаптированных к стереотипной и ситуационной двигательной деятельности // Физиология человека. 2019. Т. 45 (2). С. 87-95.

5. Koshelskaja E.V., Kapilevich L.V., Bajenov V.N. et al. Physiological and biomechanical characteristics of the kick and goal techniques of football players // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2012. Vol. 153. Issue 2. P. 266-268.
6. Корягина Ю.В., Блинов В.А., Нопин С.В. Научно-методическое обеспечение сборных команд в спортивных играх. Омск: СибГУФК, 2016. 130 с.
7. Корягина Ю.В., Нопин С.В. Аппаратно-программный комплекс спортивный психофизиолог. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RUS 2010617789. Заявка № 2010615935 от 24.09.2010.
8. Нопин С.В., Корягина Ю.В., Блинов В.А. Разработка технологических систем для научно-методического обеспечения спортивной подготовки (на примере спортивных игр). Омск: СибГУФК, 2017. 169 с.
9. Шуффрид Г., Пьелер Й. Тест на реакцию. Инструкция. Медлинг: Schuhfried GmbH, 2011. 49 с.
10. Нопин С.В. Нейродинамические характеристики сенсомоторных процессов спортсменов различных видов спорта // *Современные вопросы биомедицины*. 2022. Т. 6. № 1 (18). [https://doi.org/10.51871/2588-0500\\_2022\\_06\\_01\\_21](https://doi.org/10.51871/2588-0500_2022_06_01_21)

### References

1. Baryayev A.A., Misharina S.N., Zlydnev A.A. et al. Osobennosti nauchno-metodicheskogo soprovozhdeniya protsessa podgotovki sportsmenov-paralimpiytcov [Features of scientific and methodological support of the process of training Paralympic athletes]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture*, 2008, no. 3, pp. 13-17. (In Russian).
2. Chinkin S.S., Zefirov T.L., Vakhitov L.I. Reaktsiya ChSS i UOK sportsmenov s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya na fizicheskuyu nagruzku [The reaction of heart rate and stroke volume of athletes with disabilities to physical activity]. *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'ye – Physical Culture and Health*, 2019, no. 3, pp. 171-173. (In Russian).
3. Turovskiy V.F., Koryagina Y.V., Blinov V.A. Psikhofiziologicheskiye osobennosti futbolistov razlichnogo igrovogo amplua [Psychophysiological features of football players of various playing roles]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture*, 2013, no. 7, pp. 68-72. (In Russian).
4. Popovskaya M.N., Moiseyev S.A., Ivanov S.M., Gorodnichev R.M. Regulyatsiya myshechnykh sokrashcheniy razlichnogo tipa u sportsmenov, adaptirovannykh k stereotipnoy i situatsionnoy dvigatel'noy deyatel'nosti [Regulation of muscle contractions of various types in athletes adapted to stereotypical and situational motor activity]. *Fiziologiya cheloveka – Human Physiology*, 2019, vol. 45 (2), pp. 87-95. (In Russian).
5. Koshelskaja E.V., Kapilevich L.V., Bajenov V.N. et al. Physiological and biomechanical characteristics of the kick and goal techniques of football players. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2012, vol. 153, issue 2, pp. 266-268.
6. Koryagina Y.V., Blinov V.A., Nopin S.V. *Nauchno-metodicheskoye obespecheniye sbornykh komand v sportivnykh igrakh* [Scientific and Methodical Support of National Teams in Sports Games]. Омск, Siberian State University of Physical Education and Sports Publ., 2016, 130 p. (In Russian).
7. Koryagina Y.V., Nopin S.V. *Apparatno-programmnyy kompleks sportivnyy psikhofiziolog. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM RUS 2010617789. Zayavka № 2010615935 ot 24.09.2010* [Hardware-Software Complex Sports Psychophysiological. Certificate of Registration of the Computer Program RUS 2010617789. Application no. 2010615935 dated 24.09.2010].
8. Nopin S.V., Koryagina Y.V., Blinov V.A. *Razrabotka tekhnologicheskikh sistem dlya nauchno-metodicheskogo obespecheniya sportivnoy podgotovki (na primere sportivnykh igr)* [Development of Technological Systems for Scientific and Methodical Support of Sports Training (on the Example of Sports games)]. Омск Siberian State University of Physical Education and Sports Publ., 2017, 169 p. (In Russian).
9. Shuffrid G., Pyeler Y. *Test na reaktsiyu. Instruksiya* [Reaction Test. Instruction]. Mödling, Schuhfried GmbH Publ., 2011, 49 p. (In Russian).
10. Nopin S.V. Neyrodinamicheskiye kharakteristiki sensomotornykh protsessov sportsmenov razlichnykh vidov sporta [Neurodynamic characteristics of sensorimotor processes in athletes of various sports]. *Sovremennyye voprosy biomeditsiny – Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 1 (18). [https://doi.org/10.51871/2588-0500\\_2022\\_06\\_01\\_21](https://doi.org/10.51871/2588-0500_2022_06_01_21). (In Russian).

#### Информация об авторах

**Нопин Сергей Викторович**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, г. Ессентуки, Ставропольский край, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-9406-4504, [work800@yandex.ru](mailto:work800@yandex.ru)

**Корягина Юлия Владиславовна**, доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, г. Ессентуки, Ставропольский край, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-5468-0636, [nauka@skfmba.ru](mailto:nauka@skfmba.ru)

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 14.12.2021  
Одобрена после рецензирования 11.03.2022  
Принята к публикации 04.04.2022

#### Information about the authors

**Sergey V. Nopin**, Candidate of Engineering, Leading Research Scholar of Biomedical Technologies Center, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Yessentuki, Stavropol Region, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-9406-4504, [work800@yandex.ru](mailto:work800@yandex.ru)

**Yuliya V. Koryagina**, Doctor of Biology, Professor, Head of Biomedical Technologies Center, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Yessentuki, Stavropol Region, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-5468-0636, [nauka@skfmba.ru](mailto:nauka@skfmba.ru)

**Information on the conflict of interests:** authors declare no conflict of interests.

The article was submitted 14.12.2021  
Approved after reviewing 11.03.2022  
Accepted for publication 04.04.2022