Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2588-0500_2023_07_01_12
УДК 612.82; 612.843.7; 796.562

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2588-0500_2023_07_01_12
UDC 612.82; 612.843.7; 796.562

ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ СПОРТСМЕНОВ-ОРИЕНТИРОВЩИКОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В КРОССОВЫХ ВИДАХ СПОРТИВНОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ, В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

А.Н. Ходанович
Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, г. Великие Луки, Россия

Аннотация. Спортивное ориентирование – вид спорта, в котором от скорости оценки складывающейся соревновательной обстановки и принятия правильного решения спортсменом зависит исход соревновательной борьбы. В статье рассматриваются особенности сенсомоторных реакций спортсменов-ориентировщиков. Цель исследования – установить взаимосвязь показателей сенсомоторных реакций и распределения внимания спортсменов-ориентировщиков, специализирующихся на кроссовом ориентировании, с квалификацией и спортивным результатом. Для регистрации параметров зрительно-моторных реакций и распределения внимания использовался программно-аппаратный комплекс «Биомышь исследовательская КПФ-01b». В ходе исследования установлено, что мастера спорта имели меньшее время реакции в исследованиях простой зрительно-моторной реакции и распределения внимания.

Ключевые слова: простая зрительно-моторная реакция, сложная зрительно-моторная реакция, распределение внимания, спортивное ориентирование, кроссовое ориентирование, ориентирование бегом, биомышь, физиологические показатели.

FEATURES OF SENSORIMOTOR REACTION INDICATORS OF ORIENTEERS SPECIALIZING IN CROSS-COUNTRY ORIENTEERING DURING THE COMPETITIVE PERIOD

A.N. Khodanovich
Velikiye Luki State Academy of Physical Education and Sports, Velikiye Luki, Russia

Annotation. Orienteering is a sport in which the outcome of the competitive struggle depends on the speed of evaluation, the prevailing competitive situation, and the right decision made by the athlete. The article discusses the features of sensorimotor reactions of orienteers. The purpose of the study is to establish the relationship between the indicators of sensorimotor reactions and the attention dividing of athletes specializing in cross-country orienteering with qualifications and competitive results. To register the parameters of visual-motor reactions and the attention dividing, the software and hardware complex “Biomysh issledovatel’skaya KPF-01b” was applied. The study found that the Masters of Sports had a shorter reaction time in studies of simple visual-motor reaction and attention dividing.

Keywords: simple visual-motor reaction, complex visual-motor reaction, attention dividing, orienteering, cross-country orienteering, foot orienteering, biomysh, physiological indicators.

Введение. Спортивное ориентирование – вид спорта, в котором для достижения высокого результата в соревновательной деятельности необходимы как умственные способности, так и выносливость. В ходе выполнения соревновательных задач спортсмен находится под воздействием факторов внешней среды, в стрессовой ситуации [1]. От скорости оценки складывающейся соревновательной обстановки и принятия правильного решения спортсменом зависит исход соревновательной борьбы [2].

Процесс приспособления организма к условиям среды, которая постоянно изменяется, происходит непрерывно и направлен

на сохранение в нем гомеостатического равновесия. Поддержание гомеостаза обеспечивает жизнеспособность организма практически в любых условиях, что и является физиологическим смыслом адаптации [3-4].

Центральная нервная система (ЦНС) играет важную роль в реагировании организма на внешние раздражители, к которым относится и спорт высших достижений. Необходимым условием продуктивной деятельности в экстремальных условиях является уровень функционального состояния центральных регуляторных механизмов [5]. В настоящее время одним из интегративных показателей успешности в спортивной деятельности является скорость сенсомоторных реакций, которая находится в прямой зависимости от физиологической подвижности нервных процессов [6-7].

Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР) и распределение внимания (РВ) относятся к одному из критериев оценки функционального состояния нервной системы спортсменов [8-10]. Скорость перечисленных реакций определяет чувствительность спортсменов к психофизиологическим нагрузкам, функциональный уровень системы определяет скорость переключения от одних действий к другим, уровень функциональных возможностей обуславливает уравновешенность нервных процессов.

Параметры ПЗМР и СЗМР характеризуют возбудимость коркового отдела зрительного анализатора, скорость проведения возбуждения по рефлекторной дуге до эффектора. Время, прошедшее от подачи сигнала до ответной реакции организма, используется на проведение сигнала и обработку информации в высших отделах мозга, что позволяет использовать его в качестве маркера функционального состояния ЦНС [11-13]. Помимо этого, ПЗМР, СЗМР и РВ влияют на точность, своевременность и быстроту реагирования спортсменов [14].

В циклических видах спорта, где ценится скорость реагирования, показатели ПЗМР, СЗМР и РВ определяют быстроту сенсомоторной реакции, служащую надежным показателем, характеризующим тренированность спортсмена [15]. Существует ряд эмпирических исследований, посвященных вопросам взаимосвязи показателей ПЗМР, СЗМР и РВ со спортивными результатами в циклических видах спорта (легкая атлетика, плавание, лыжные гонки, велоспорт, биатлон и т.п.) [8, 16-21].

Достижение определенного физиологического состояния, которое коррелируется со спортивным результатом, показанным на соревнованиях, является закономерным результатом тренировочных воздействий и изменений в организме, связанных с адаптационными процессами. Знания и умения тренера регулировать нагрузки, планировать учебно-тренировочный процесс, использовать нестандартные приемы для развития физических качеств и совершенствования технических приемов во многом предопределяют результат тренировочной работы спортсмена [22-23].

Современный спорт предъявляет высокие требования к подготовке спортсменов, поэтому необходимо использовать и разрабатывать передовые организационные формы, методы и средства подготовки. Это, в свою очередь, требует внедрения инновационных подходов к спортивной тренировке. Диагностика физиологического состояния спортсменов позволяет более эффективно отслеживать тренировочный процесс и принимать научно-обоснованные решения по его оптимизации [19].

Анализ специальной научно-методической литературы показал, что в существующих исследованиях [24-28], в которых изучается взаимосвязь спортивного ориентирования бегом, сенсомоторных реакций и РВ, вопросы корреляции данных показателей с успешностью в соревновательной деятельности рассматриваются изолированно и применительно к этапу начальной подготовки, хотя отмечается их несомненная важность в структуре подготовки спортсменов-ориентировщиков [29].

В этой связи предпринятое исследование, с одной стороны, направлено на внедрение в практику спортивного

ориентирования современных научно-обоснованных средств и методов диагностики физиологических особенностей спортсменов-ориентировщиков, а с другой – при помощи тестов, оценивающих функциональное состояние ЦНС спортсменов, определить показатели спортивной подготовленности, присущие спортсменам-ориентировщикам высокого класса, специализирующимся на кроссовых видах ориентирования, в соревновательном периоде, являющиеся детерминантами спортивного результата.

Цель исследования – установить взаимосвязь показателей сенсомоторных реакций и РВ спортсменов-ориентировщиков, специализирующихся на кроссовом ориентировании, с квалификацией и спортивным результатом.

Методы и организация исследования. Компьютеризированный систематический поиск релевантных статей осуществлялся с помощью электронных баз данных PubMed, Scopus, ResearchGate, Web of Science, eLibrary. Для регистрации параметров ПЗМР, СЗМР и РВ использовался программно-аппаратный комплекс «Биомышь исследовательская КПФ-01b», ЗАО «НейроЛаб», Россия.

Латентный период ПЗМР является объективным тестом, отражающим функциональное состояние ЦНС, а также характеризующим некоторые свойства нервной системы человека [30]. ПЗМР позволяет оценить реактивность ЦНС. Для получения наиболее полной информации о свойствах и состоянии ЦНС, использовались дополнительные показатели А.М. Зимкиной и Т.Д. Лоскутовой [31], которые позволили охарактеризовать текущее функциональное состояние ЦНС с различных сторон: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР) и уровень функциональных возможностей (УФВ) [32].

ФУС определяется абсолютным значением времени простой зрительной реакции; УР обратно пропорциональна показателю рассеивания времени реакции и характеризует устойчивость состояния ЦНС; УФВ позволяет судить о способности обследуемого формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать. Эти критерии позволяют охарактеризовать текущее состояние ЦНС с различных сторон [3]. В ходе проведения исследования спортсменам предлагались стимулы в виде круга зеленого цвета (n=75), появляющегося с различными интервалами времени.

СЗМР предполагала различие стимулов и выбор в соответствии с этим различных поведенческих алгоритмов. В ходе проведения тестирования спортсменам предлагалось 75 стимулов в виде круга красного и зеленого цвета, появляющиеся с различными интервалами времени и в произвольной последовательности. Кроме оценки показателей ПЗМР и СЗМР рассчитывался показатель времени принятия решения (ВПР), представляющий собой разность между временем СЗМР и ПЗМР.

В ходе проведения методики «Распределение внимания» на экране монитора появлялась матрица размером 3 на 3 ячейки. В ячейках одновременно появлялись 9 двузначных чисел в диапазоне от 10 до 99. Значения чисел задавались генератором случайных чисел, причем в ячейках не было одинаковых чисел. Испытуемый должен был максимально быстро найти ячейку с минимальным числом и нажать на нее. Регистрировалось время ответной реакции и ошибки. Предлагалось 75 матриц. Статистическая обработка результатов эксперимента проводилась с помощью Microsoft Office Excel 2007 и программы Statistica 10.0.

В исследовании принимали участие 33 спортсмена-ориентировщика (16 мужчин и 17 женщин в возрасте 14-43 лет) из 7 регионов России, 7 человек являлись членами сборной команды Российской Федерации по спортивному ориентированию. Стаж занятия спортивным ориентированием спортсменов составлял от 4 до 25 лет. Уровень спортивной квалификации – от 3 разряда до мастера спорта (3 разряд – 3 человека, 2 разряд – 3 человека, 1 разряд – 5 человек, кандидаты в мастера спорта (КМС) – 11 человек, мастера спорта (МС) –

11 человек). Исследование проводилось в соревновательном периоде для кроссового ориентирования с 10 июля 2022 года по 17 июля 2022 года во время Чемпионата и Первенства Северо-Западного федерального округа и международных соревнований «Русь».

Сравнение результатов исследования проводилось по уровню квалификации и по показанному спортивному результату на соревнованиях. По уровню спортивной квалификации спортсмены были разделены на 3 группы:

1 группа – МС, n=11 (возраст – 23,55±10,58 года);

2 группа – КМС, n=11 (возраст – 21,09±5,45 год);

3 группа – спортсмены 1-3 разряда, n=11 (возраст – 26,55±6,32 лет).

По результату, показанному на соревнованиях, спортсмены были разделены на 2 группы. В первую вошли ориентировщики, не имеющие призовых мест (n=21, возраст – 24,00±8,47 года), а во вторую – атлеты, занявшие призовые места на Чемпионате и Первенстве Северо-Западного федерального округа и международных соревнованиях «Русь» (n=12, возраст – 23,25±7,00 года).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения Statistica 10.0 и заключалась в сравнении показателей, сформированных по квалификации спортсменов и наличию или отсутствию призовых мест. С помощью критерия Шапиро-Уилка осуществлялась проверка на нормальность распределения показателей в исследуемых группах. Для определения статистической значимости различий средних величин использовался t-критерий Стьюдента. Различия считались значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ показателей ПЗМР спортсменов-ориентировщиков различной квалификации (табл. 1), полученных в результате исследования, показал, что среднее время реакции у МС (218,55±12,63 мс) достоверно выше на 8,98%, чем у спортсменов 1-3 разрядов (238,18±23,69 мс). Между спортсменами 1-3 разряда и КМС (230,82±17,99 мс) и КМС и МС достоверных различий по данному показателю не установлено. Показатели ФУС, УР, УФВ не имели статистически значимых различий между исследуемыми группами по спортивной квалификации.

Таблица 1

Показатели простой зрительно-моторной реакции спортсменов-ориентировщиков различной квалификации

Показатели ПЗМР	Группа		
	1-3 разряд (n=11)	КМС (n=11)	МС (n=11)
Среднее время реакции, мс	238,18±23,69	230,82±17,99	218,55±12,63*
ФУС, усл.ед.	4,82±0,59	4,95±0,51	4,90±0,53
УР, усл.ед.	2,07±0,70	2,24±0,63	2,23±0,72
УФВ, усл.ед.	4,74±0,91	4,90±0,66	4,92±0,68

Примечание: ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция; ФУС – функциональный уровень системы; УР – устойчивость реакции; УФВ – уровень функциональных возможностей; КМС – Кандидат в мастера спорта; МС – Мастер спорта; * – достоверность различий при $p<0,05$ МС и спортсменов 1-3 разряда

Анализ показателей ПЗМР между группами спортсменов, имевших личные медали на прошедших соревнованиях (225,75±23,85 мс) и оставшихся за пределами тройки победителей (231,14±17,50 мс) (табл. 2), свидетельствует об отсутствии достоверных различий по среднему времени реакции. Вместе с тем стоит отметить, что ФУС у спортсменов без медалей (5,06±0,38 усл.ед.) достоверно на 10,48% выше, чем у медалистов (4,58±0,63 усл.ед.). УР также достоверно выше на 26,88% у первых

(2,36±0,50 усл.ед.), чем у вторых (1,86±0,81 усл.ед.). УФВ спортсменов, оказавшихся за пределами пьедестала (5,09±0,43 усл.ед.), на 14,64% выше, чем у спортсменов, вошедших в тройку призеров (4,44±0,98 усл.ед.).

Таблица 2

Показатели простой зрительно-моторной реакции спортсменов-ориентировщиков, показавших различный спортивный результат

Показатели ПЗМР	Группа	
	Спортсмены без призовых мест (n=21)	Спортсмены, занявшие призовые места (n=12)
Среднее время реакции, мс	231,14±17,50	225,75±23,85
ФУС, усл.ед.	5,06±0,38	4,58±0,63*
УР, усл.ед.	2,36±0,50	1,86±0,81*
УФВ, усл.ед.	5,09±0,43	4,44±0,98*

Примечание: ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция; ФУС – функциональный уровень системы; УР – устойчивость реакции; УФВ – уровень функциональных возможностей; * – достоверность различий при $p<0,05$ между спортсменами, занявшими призовые места, и спортсменами без призовых мест

Анализ показателей СЗМР между спортсменами, разделенными по квалификационным признакам, показал отсутствие статистически значимых различий среднего времени реакции. Спортсмены без призовых мест (399,95±47,04 мс) по данному показателю значимо не отличаются от спортсменов, занявших призовые места (380,75±32,75 мс).

Между спортсменами 1-3 разряда (168,36±53,51 мс), КМС (167,82±42,46 мс) и МС (155,18±0,26 мс) не установлено статистически значимых различий во ВПР в зрительно-моторных реакциях. Призеры соревнований (155,00±37,36 мс) имели более низкое ВПР относительно ориентировщиков, не оказавшихся на пьедестале (168,81±41,94 мс), но эти различия не являются статистически значимыми.

При анализе значений РВ установлено, что показатели МС (1891,27±426,43 мс) (табл. 3) достоверно меньше на 21,64%, чем у спортсменов 1-3 разряда (2300,46± 472,91 мс). Между группами спортсменов 1-3 разрядов и КМС (2116,18±373,74 мс) и КМС и МС не определялось достоверно значимых различий по этому показателю. Следует отметить, что у МС при выполнении испытания зафиксировано наименьшее количество ошибок среди всех исследуемых групп, но эти отличия статистически не значимы.

Таблица 3

Показатели распределения внимания спортсменов-ориентировщиков различной квалификации

Показатели РВ	Группа		
	1-3 разряд (n=11)	КМС (n=11)	МС (n=11)
Среднее время реакции, мс	2300,46±472,91	2116,18±373,74	1891,27±426,43*
Количество ошибок, шт.	9,46±4,70	7,46±4,85	6,64±5,05

Примечание: РВ – распределение внимания; КМС – Кандидат в мастера спорта; МС – Мастер спорта; * – достоверность различий при $p<0,05$ МС и спортсменов 1-3 разряда

Показатели РВ призеров соревнований (1988,33±406,25 мс) (табл. 4) достоверно не отличались от спортсменов без призовых мест (2172,71±469,53 мс). Спортсмены, занявшие призовые места, в ходе испытания совершили меньше ошибок, но данные различия не являются статистически значимыми.

Таблица 4

Показатели распределения внимания спортсменов-ориентировщиков, показавших различный спортивный результат

Показатели РВ	Группа	
	Спортсмены без призовых мест (n=21)	Спортсмены, занявшие призовые места (n=12)
Среднее время реакции, мс	2172,71±469,53	1988,33±406,25
Количество ошибок, шт.	8,62±4,54	6,50±5,30

Примечание: РВ – распределение внимания; КМС – Кандидат в мастера спорта; МС – Мастер спорта

Заключение. Среднее время ПЗМР у МС было более быстрым. Показатели ФУС, УР и УФВ в соревновательном периоде не имели статистически значимых различий у спортсменов различной квалификации. Спортсмены без призовых мест на соревнованиях не имели статистически значимых различий по среднему времени ПЗМР, при этом имели более высокие статистически значимые показатели ФУС, УР и УФВ.

МС имели достоверно более короткое среднее время реакции в исследовании РВ по сравнению со спортсменами 1-3 разрядов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ходанович, А. Н. Особенности свойств личности и темперамента спортсменов-ориентировщиков, специализирующихся в лыжном ориентировании / А. Н. Ходанович // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2022. – Т. 7. – № 3. – С. 114-120.
2. Ходанович, А. Н. Психофизиологические особенности спортсменов-ориентировщиков высокой квалификации, специализирующихся в кроссовых видах спортивного ориентирования / А. Н. Ходанович // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2022. – Т. 7. – № 2. – С. 112-118.
3. Воздействие общей двигательной активности на функциональные системные реакции организма девушек 18-22 лет / С. Панова, А. Кириллова, А. Янцев, З. Алиева // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. – 2012. – Т. 25 (64). – № 4. – С. 152-158.
4. Пустозеров, А. И. Влияние спортивной специализации на функциональное состояние нервной системы студентов физкультурного вуза / А. И. Пустозеров, В. К. Миловидов // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2015. – № 1(4). – С. 37-42.
5. Гарайзуева, О. В. Физиология экстремальных состояний / О. В. Гарайзуева // Вестник СурГУ. Медицина. – 2010. – № 1(4). – С. 15-26.
6. Матвиенко, С. В. Экспресс-психодиагностика спортсменов как метод прогнозирования успешности выступлений / С. В. Матвиенко, В. А. Порядина, Э. В. Хачатурова // Человеческий капитал. – 2015. – № 3(75). – С. 141-144.
7. Грабовская, Е. Ю. Функциональное состояние Центральной нервной системы спортсменов, занимающихся чирлидингом / Е. Ю. Грабовская, А. М. Москалевич // Научный вестник Крыма. – 2021. – № 3(32). – С. 1-6.
8. Нарскин, А. Г. Особенности простой зрительно-моторной реакции спортсменов в различных видах спорта / А. Г. Нарскин, Ю. А. Кугаева, С. В. Котовенко // Здоровье для всех: Материалы четвертой международной научно-практической конференции, Пинск, 26–27 апреля 2012 года. – Пинск: Полесский государственный университет, 2012. – С. 226-228.
9. Соболев, В. И. Характеристика латентных периодов и параметров вариабельности

составных элементов простой зрительно-моторной реакции (электромиографическое исследование) / В. И. Соболев // Физиология человека. – 2020. – Т. 46. – № 4. – С. 30-43.
10. Ядрищенская, Т. В. Корреляционные отношения и гендерные особенности характеристик внимания / Т. В. Ядрищенская // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2015. – № 1(60). – С. 155-160.
11. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы / Ю. Игнатова, И. Макарова, К. Яковлева, А. Аксенова // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2019. – № 3. – С. 38-51.
12. Астахова, М. С. Сравнительный анализ работоспособности и функционального состояния циклических и ациклических спортсменов / М. С. Астахова // Современные векторы прикладных исследований в сфере физической культуры и спорта: сборник статей III Международной научно-практической конференции для молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, Воронеж, 24–25 февраля 2022 года. – Воронеж: Издательство «РИТМ», 2022. – С. 16-24.
13. Будук-оол, Л. К.-С. Особенности нейродинамических реакций и агрессивности у тувинских студентов с различным уровнем личностной тревожности / Л. К.-С. Будук-оол // Психология. Психофизиология. – 2021. – Т. 14. – № 3. – С. 99-107.
14. Шептицкая, А. В. Экспресс оценка состояния нервной системы по параметрам ПЗМР у спортсменов циклических видов спорта / А. В. Шептицкая // Проблемы и перспективы физиологического сопровождения занятий спортом и физической культурой: Сборник научных трудов молодых ученых, Челябинск, 25 марта 2021 года. – Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2021. – С. 288-292.
15. Якушев, Д. С. Оценка специального функционального состояния центральной нервной системы по динамике зрительно-моторных реакций юных ориентировщиков / Д. С. Якушев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2013. – № 5. – С. 79.
16. Челышкова, Т. В. Особенности сенсомоторной реакции юных велогонщиков / Т. В. Челышкова, С. С. Гречишкина // Физическая культура и спорт. Олимпийское образование: Материалы междунар. науч.-практич. конф. Краснодар, 12 февраля. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2020. – С. 83-85.
17. Шаханова, А. В. Психофизиологические характеристики юных велогонщиков в подростковый и юношеский период / А. В. Шаханова, Т. В. Челышкова, С. С. Гречишкина // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2020. – № 3(33). – С. 125-134.
18. Корельская, И. Е. Оценка функционального состояния юных биатлонистов на этапах спортивной подготовки / И. Е. Корельская, В. В. Фарбей // Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов: Материалы III Всеросс. науч.-практич. конф. с междунар. участием. Москва, 22–23 апреля. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2021. – С. 810-815.
19. Чарыкова, И. А. Анализ особенностей сенсомоторного реагирования в условиях адаптации к физической активности разной направленности / И. А. Чарыкова, Е. А. Стаценко, Н. А. Парамонова // Медицинский журнал. – 2009. – № 4(30). – С. 119-121.
20. Диагностика времени моторной реакции в различных видах спорта / Грушко А. И., Бочавер К. А., Квитчастый А. В. [и др.] // Спортивный психолог. – 2016. – № 1(40). – С. 82-87.
21. Мартыненко, И. В. Исследование функционального состояния спортсменов при адаптации к физическим нагрузкам циклической направленности / И. В. Мартыненко, С. А. Ярушин // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2016. – № 7. – С. 34-46.
22. Котова, Е. А. Показатели вегетативной регуляции сердечной деятельности как критерий оценки состояния спортивной формы / Е. А. Котова // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сборник научных статей Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2012. – С.106-110.
23. Желязков, Ц. Спортивное достижение как биосоциальный феномен / Ц. Желязков // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 9. – С. 40-42.
24. Показатели сенсомоторных тестов у спортсменов-ориентировщиков в процессе решения специфической двигательной задачи / Нагаева

Е. И., Бирюкова Е. А., Джелдубаева Э. Р. [и др.] // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2020. – Т. 26. – № 1. – С. 82.

25. Рафаэль, А. Ю. Исследование нервно-мышечной реакции у спортсменов ориентировщиков в соревновательный период / А. Ю. Рафаэль // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 4(194). – С. 385-388. – URL: https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2021.4.p385-388. (дата обращения: 08.01.2023)

26. Якушев, Д. С. Периодизация интеллектуальных способностей на этапах многолетней подготовки спортсменов-ориентировщиков / Д. С. Якушев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2021. – № 5. – С. 24

27. Грец, Г. Н. Мониторинг классификационных свойств внимания на этапах многолетней подготовки спортсменов-ориентировщиков / Г. Н. Грец, Д. С. Якушев // Спортивно-педагогическое образование. – 2021. – № 3. – С. 5-10.

28. Relationship of simple reaction time and aerobic and anaerobic capacities with performance of recreational adult orienteers / Kuhl C. C., Medeiros T. E., Batista M. M. [et al]// Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. – 2019. – Vol. 21. – P. e55492.

29. Воронов, Ю. С. Доминантные факторы специальной подготовленности спортсменов 9-14 лет, специализирующихся в беговых видах ориентирования / Ю. С. Воронов, С. А. Кореневский // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 4(86). – С. 31-35.

30. Ахмедова, О. О. Психофизиологическое состояние студентов-первокурсников с разным уровнем двигательной активности / О. О. Ахмедова, Г. О. Овезгельдыева, А. Г. Григорьян // Физиология человека. – 2011. – Т. 37. – № 5. – С. 84-90.

31. Мантрова, И. Н. Методические руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И. Н. Мантрова. – Иваново: Нейрософт, 2007. – 216 с.

32. Использование показателей психофизиологического тестирования спортсменов для определения эффективности применения фитопрепаратов разнонаправленного действия, влияющих на функциональное состояние ЦНС / И.А. Чарыкова, Н.А. Парамонова, С.С. Новиков, Б.А. Стаценко // Прикладная спортивная наука. – 2015. – № 1. – С. 47-52.

REFERENCES

1. Khodanovich A.N. Features of personality traits and temperament of orienteering athletes specializing in ski orienteering. *Physical culture journal. Sport. Tourism. Motor recreation*, 2022, vol. 7, no. 3, pp. 114-120. (in Russ.)

2. Khodanovich A.N. Psychophysiological features of highly qualified orienteering athletes specializing in cross-country orienteering. *Physical culture journal. Sport. Tourism. Motor recreation*, 2022, vol. 7, no. 2, pp. 112-118. (in Russ.)

3. Panova S.A., Kirillova A.V., Yantsev A.V., Alieva Z.K. Effect of general motor activity on the functional system responses of the body of girls aged 18-22 years. *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, 2012. vol. 25 (64), no. 4, pp. 152-158. (in Russ.)

4. Pustozerov A.I., Milovidov V K. Effect of sport specialization on the functional state of the nervous system in students of the physical culture university. *Ural and Siberia Bulletin of Sports Science*, 2015, no. 1(4), pp. 37-42. (in Russ.)

5. Garajzueva O.V. Physiology of extreme conditions. *Vestnik SurGU. Medicina*, 2010, no. 1(4), pp. 15-26. (in Russ.)

6. Matvienko S.V., Poryadina V.A., Khachaturova E.V. Express psychodiagnostics of athletes as a method of forecasting successful performance. *Human capital*, 2015. no. 3(75), pp. 141-144. (in Russ.)

7. Grabovskaya E.Yu., Moskalevich A.M. Functional state of the central nervous system of athletes engaged in cheerleading. *Scientific Bulletin of Crimea*, 2021, no. 3(32), pp. 1-6. (in Russ.)

8. Narskin A.G., Kugaeva Yu.A., Kotovenko S.V. Features of the simple visual-motor reaction of athletes in different sports. Health for all: Materials of the 4th International Scientific and Practical Conference, Pinsk, April 26-27th 2012. pp. 226-228. (in Russ.)

9. Sobolev V.I. Characteristics of latent periods and variability parameters of elements of a simple visuomotor reaction: an electromyographic study. *Human physiology*, 2020, vol. 46, no. 4, pp. 30-43. (in Russ.)

10. Yadrishchenskaya T.V. The Correlation Relationship and Gender Characteristics of Attention. *Scholarly Notes of Transbaikal State University*, 2015, no. 1(60), pp. 155-160. (in Russ.)

11. Ignatova Yu.P., Makarova I.I., Yakovleva K.N., Aksenova A.V. Visual-motor reactions as an

indicator of cns functional state. *Ulyanovsk Medico-biological Journal*, 2019, no. 3, pp. 38-51. (in Russ.)
12. Astakhova M.S. Comparative analysis of the performance and functional state of athletes of cyclic and acyclic sports. Modern Directions of Applied Research in Physical Culture and Sports: collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference for young scientists, post-graduate students, graduate students and students. Voronezh, February 24-25th, 2022. pp. 16-24. (in Russ.)
13. Buduk-Ool L.K.-S. Features of neurodynamic responses and aggressiveness and the level of personal anxiety of Tuvan students. *Psychology. Psychophysiology*, 2021, vol. 14, no. 3, pp. 99-107. (in Russ.)
14. Sheptitskaya A.V. Express evaluation of the nervous system according to SVMR parameters in cyclic sports athletes. Issues and Prospects of the Physiological Support of Physical culture and Sports Classes: Collection of works of young scientists, Chelyabinsk, March 25th, 2021. pp. 288-292. (in Russ.)
15. Yakushev D.S. Evaluation of the specific functional state of the central nervous system according to the visual-motor reaction dynamics of young orienteering athletes. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*, 2013, no. 5, pp. 79. (in Russ.)
16. Chelyshkova T.V., Grechishkina S.S. Features of the sensorimotor reaction of young cyclists. Physical Culture and Sports. Olympic Education: Materials of the International Scientific and Practical Conference. Krasnodar, February 12th, 2020. pp. 83-85. (in Russ.)
17. Shakhanova A.V., Chelyshkova T.V., Grechishkina S.S. Psychophysiological characteristics of young cyclists in the adolescent and youth period. *Physical Education and Sports Training*, 2020, no. 3(33), pp. 125-134. (in Russ.)
18. Korel'skaya I.E., Farbej V.V. Evaluation of the functional state of young biathlon athletes at the stages of sports training. Relevant Issues, Modern Trends of the Developing Field of Physical Culture and Sports Considering Implementation of the National Projects: Materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Moscow, April 22-23th, 2021. pp. 810-815. (in Russ.)
19. Charykova I.A., Statsenko E.A., Paramonova N.A. Analysis of the sensorimotor response features in conditions of adaptation to different physical activities. *Medical Journal*, 2009, no. 4(30), pp. 119-121. (in Russ.)
20. Grushko A.I., Bochaver K.A., Kvitchastyj A.V., Kovaleva A.V., Kabanov D.Yu., Konstantinova M.V., Kasatkin V.N. Diagnosis of the reaction time in different sports. *Sport Psychologist*, 2016, no. 1(40), pp. 82-87. (in Russ.)
21. Martynenko I.V., Yarushin S.A. Functional status of athletes' analysis under the adaptation to the cyclic kind of sports training loads. *Modern Studies of Social Issues*, 2016, no. 7, pp. 34-46. (in Russ.)
22. Kotova E.A. Indicators of the health activity's autonomic regulation as an assessment criterion of sporting fitness. Biomedical and Pedagogical Basics of Adaptation, Sports Activity and a Healthy Lifestyle: collection of articles from the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Voronezh, 2012. pp. 106-110. (in Russ.)
23. Zhelyazkov Ts. Sports achievement as a biosocial phenomenon. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2009, no. 9, pp. 40-42. (in Russ.)
24. Nagaeva E.I., Biryukova E.A., Dzheldubaeva E.R., Yarmolyuk N.S., Tkach E.S. Indicators of sensorimotor tests in orienteering athletes in the process of solving a specific motor task. *Herald of physiotherapy and health resort therapy*, 2020, vol. 26, no. 1, p. 82. (in Russ.)
25. Rafael A.Yu. Research of neuromuscular reaction of athletes during the competition period. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2021, no. 4(194), pp. 385-388. Available at: https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2021.4.p385-388. (accessed 08.01.2023) (in Russ.)
26. Yakushev D.S. Periodization of intellectual abilities at the stages of long-term training of orienteering athletes. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*, 2021, no. 5, p. 24. (in Russ.)
27. Grets G.N., Yakushev D.S. Monitoring of classification properties of attention at stages of long-term training of orienteering athletes. *Sportivno-pedagogicheskoe obrazovanie*, 2021, no. 3, pp. 5-10. (in Russ)
28. Kuhl C.C., Medeiros T.E., Batista M.M., Pauli P.H., Martins M.V.S., Queiroga M.R., Tartaruga M.P. Relationship of simple reaction time and aerobic and anaerobic capacities with performance of recreational adult orienteers. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2019, vol. 21, pp. e55492.

29. Voronov Yu.S., Korenevskij S.A. Dominant factors of special training of athletes aged 9-14, specializing in running orienteering events. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2012, no. 4(86), pp. 31-35. (in Russ.)
30. Akhmedova O.O., Ovezgel'dyeva G.O., Grigor'yan A. G. Psychophysiological state of first-year students with different level of motor activity. *Human Physiology*, 2011, vol. 37, no. 5, pp. 84-90. (in Russ.)
31. Mantrova I.N. Methodological Guidelines on psychophysiological and psychological diagnosis. Ivanovo, 2007, 216 p. (in Russ.)
32. Charykova I.A., Paramonova N.A., Novikov S.S., Stacenko E.A. The use of psychophysiological diagnostics in evaluating the influence of phyto-preparations of multidirectional effect on the functional state of athletes' central nervous system. *Applied Sports Science*, 2015, no. 1, pp. 47-52. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Андрей Николаевич Ходанович – мастер спорта России по спортивному ориентированию, спортивный судья всероссийской категории по спортивному ориентированию, аспирант, Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, Великие Луки, e-mail: istdus@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Andrej Nikolaevich Khodanovich – Master of Sports of Russia in orienteering, Sports Judge of the All-Russian category in orienteering, Post-Graduate Student, Velikiye Luki State Academy of Physical Education and Sports, Velikiye Luki, e-mail: istdus@yandex.ru.

Для цитирования: Ходанович, А. Н. Особенности показателей сенсомоторных реакций спортсменов-ориентировщиков, специализирующихся в кроссовых видах спортивного ориентирования, в соревновательном периоде / А. Н. Ходанович // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2023_07_01_12

For citation: Khodanovich A.N. Features of sensorimotor reaction indicators of orienteers specializing in cross-country orienteering during the competitive period. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_07_01_12