УДК 159.943

ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ СПОРТСМЕНОВ СЛУЖЕБНО-ПРИКЛАДНОГО ВИДА СПОРТА

Р. Р. Халфина, М. Н. Кислицын, В. Н. Лебедев

FEATURES OF SENSOMOTOR REACTION IN ATHLETES OF SERVICE-APPLIED SPORT

R. R. Halfina, M. N. Kislitsyn, V. N. Lebedev

В данной статье представлены результаты исследования психомоторных качеств спортсменов, участвующих в преодолении полосы препятствий со стрельбой. В исследованиях принимали участие курсанты II курса Уфимского юридического института МВД России (n = 158). Курсанты были поделены на 2 группы – контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы. Группы комплектовались по итогам контрольного забега полосы препятствий со стрельбой. В экспериментальную группу вошли курсанты, имевшие 2 и менее промаха при выполнении стрельбы. В контрольную группу вошли курсанты. совершившие более 2-х промахов при выполнении стрельбы.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что спортсмены экспериментальной группы имели достоверно значимые высокие результаты в показателях «Среднее значение времени реакции», «Функциональный уровень системы», «Устойчивость реакции», «Уровень функциональных возможностей», «Оценка работоспособности по скорости реакции». Полученные данные уточняют, дополняют и конкретизируют сведения об особенностях организма курсантов.

The paper presents the results of researching psychomotor features in the athletes participating in overcoming of an obstacle course with firing. Second-year cadets of the Ufa Legal Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia (n = 158) took part in research. Cadets were divided into 2 groups – the control group and the experimental group. Groups were completed following the results of control running at an obstacle course with firing. The experimental group included the cadets who had 2 or fewer misses when performing firing. The control group included cadets. who made more than 2 misses when performing firing.

The received results testify that athletes of the experimental group had significantly good results in “Average reaction time”, “Functional level of the system”, “Stability of reaction”, “Level of functionality”, “Working capacity assessed by reaction speed”. The obtained data specify, supplement and concretize the data on cadets’ body features.

***Ключевые слова*:** курсанты, полоса препятствий, стрельба, простая зрительно-моторная реакция.

Keywords: cadets, obstacle course, firing, simple visual and motor reaction.

Актуальность

Исследование сенсомоторных реакций у спортсменов позволяет оценить уровень подготовленности нервной системы к выполнению спортивных тренировок, выявить функциональные, адаптивные и резервные возможности организма [5].

Несмотря на активно проводимые исследования, психофизиологические особенности спортсменов изучены явно недостаточно. К настоящему времени определены среднегрупповые значения простой зрительно-моторной реакции представителей различных видов спорта (баскетбол, футбол, плавание, прыжки на батуте и др.) [3]. Учитывая, что полоса препятствий со стрельбой является достаточно молодым видом спорта, данных об особенностях спортсменов-полоситстов в доступной литературе отсутствуют.

Принимая во внимание, что развитие спортивно-прикладных видов спорта приобретает широкие масштабы. Многие из данных видов имеют статус – международных соревнований, набирающих все большую популярность среди силовых структур.

Цель нашего исследования обусловлена изучением особенностей спортсменов данного вида спорта и необходимостью постоянного совершенствования профессиональных психофизических качеств, умений и навыков, которые необходимы для успешного выполнения оперативно-служебных и служебно-боевых задач.

Методы и организация исследования

В исследованиях приняли участие курсанты II курса Уфимского юридического института МВД России (n = 158). Курсанты были поделены на 2 группы – контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы. Группы комплектовались по итогам контрольного забега полосы препятствий со стрельбой. В экспериментальную группу вошли курсанты, имевшие 2 и менее промаха при выполнении стрельбы. В контрольную группу вошли курсанты, совершившие более 2-х промахов при выполнении стрельбы.

Для определения простой зрительно-моторной реакции проводили на аппаратно-программном комплексе «НС-ПсихоТест».

Для определения координационных качеств тест – «Бум» – пробегания бревна на время (сек) и поза Ромберга - положение стоя со сдвинутыми ногами, с закрытыми глазами и вытянутыми вперёд руками (сек).

Определение морфологических особенностей: длина тела, масса тела. Измерения длины тела производили с помощью стационарного ростомера с точностью до 0,5 см. Массу тела измеряли с помощью стационарных рычажковых весов с точностью до 0,1 кг.

Определение физиометрических особенностей: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), ЖЕЛ измеряли с помощью сухого спирометра с точностью до 50 мл (измерения проводили троекратно, фиксируя наибольший показатель).

Статистическую обработку результатов исследования проводили и осуществляли с помощью специ-

ального программного обеспечения – «Attestat». Графический анализ полученных результатов проводили с помощью табличного процессора Excel офисного пакета Microsoft Office 2010. Оценка достоверности различий исследуемых показателей осуществляли, используя методы непараметрической и параметрической статистики (критерии Вилкоксона и Манна-Уитни).

Результаты исследований и их обсуждение

Средний возраст испытуемых 19,19 ± 0,46 лет (таблица 1), весоростовые показатели соответствуют возрастным нормам и не противоречат данным полученным другими авторами (Гуттаров Р. У. и соавт, 2007).

Полученные данные свидетельствуют об однородности группы. Соответственно, данное обстоятельство позволяет нам проведение сравнительного эксперимента в данной группе исследуемого контингента.

Таблица 1

Морфофункциональные показатели курсантов II курса УЮИ МВД России

Показатель	***Общегрупповые значения***	***ЭГ***	***КГ***	***Достоверность различий***
Возраст, лет	19,19 ± 0,46	19,19 ± 0,11	19,15 ± 0,08	> 0,05
Длина тела, см	178,36 ± 4,93	179,6 ± 0,03	177,238 ± 0,69	> 0,05
Масса тела, кг	69,61 ± 4,54	70,2 ± 1,12	69,31 ± 0,77	> 0,05
ЖЕЛ, мл	4580,43 ± 558,92	4348 ± 126,01	4430 ± 76,11	> 0,05

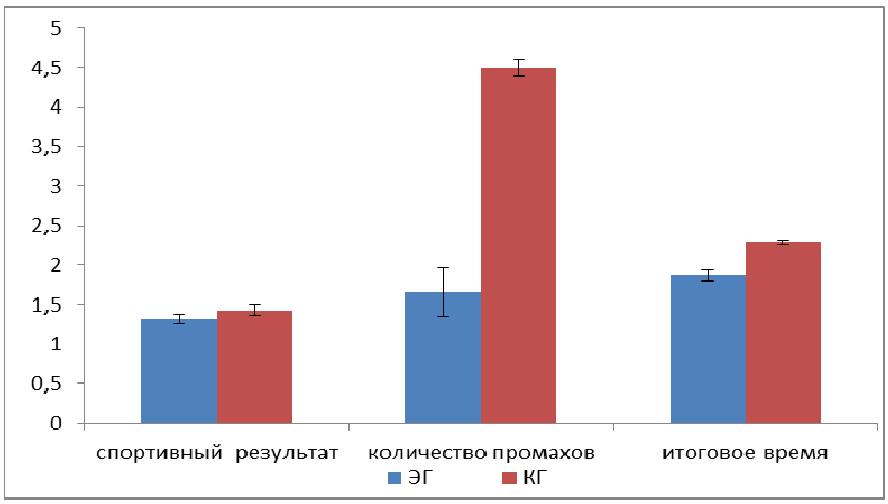

Рис. 1. ***Показатели спортивной результативности контрольной и экспериментальной групп***

Как видно из рис. 1 среднее значение количества промахов имеет статистически достоверные различия ($p < 0,01$), основываясь на данные о количестве промахов, курсанты были поделены на подгруппы. Средние значения спортивного результата (время на выходе с полосы препятствий до стрелкового рубежа) не имеет статистически значимых межгрупповых различий, что подтверждают данные о том, что уровень физической подготовленности курсантов контрольной и экспериментальной групп одинаковый [7].

Непременным атрибутом современных психофизиологических исследований является определение показателей сенсомоторных реакций, выступающих в роли маркеров функционального состояния ЦНС. Учитывая, что при преодолении полосы препятствий со стрельбой особое значение имеют процессы восприятия и переработки информации, что требует высокого функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) [6].

Сенсомоторная реакция включает в себя множество компонентов: сенсорную обработку сигнала, активацию вставочных и двигательных нейронов и др. Время сенсомоторных реакций можно точно количественно измерять. Это высоко валидный тест, который позволяет детально исследовать функциональное состояние ЦНС в динамике [5].

В таблице 2 представлены показатели простой зрительно-моторной реакции спорстменов-полосистов.

Таблица 2

Показатели простой зрительно-моторной реакции спортсменов-полосистов

Показатели ПЗМР	***Группа***	***M ± m***	
Среднее значение времени реакции	ЭГ	187,57 ± 5,86	70 % высокая 30 % средняя
	КГ	219,77 ± 26,00	30 % высокая 60 % средняя 10 % ниже средней
Достоверность различий		0,0285	
Функциональный уровень системы	ЭГ	5,12 ± 0,11	70 % норма 10 % высокая 20 % снижена
	КГ	4,69 ± 0,09	28 % норма 72 % снижена
Достоверность различий		0,0045	
Устойчивость реакции	ЭГ	2,48 ± 0,11	60 %норма 10 % высокая 30 % снижена
	КГ	2,03 ± 0,11	45 % норма 65 % снижена
Достоверность различий		0,008	
Уровень функциональных возможностей	ЭГ	4,23 ± 0,12	80 % норма 10 % высокая 10 % снижена
	КГ	3,66±0,14	18 % высокая 27 % норма 55 % снижена
Достоверность различий		0,002	
Оценка работоспособности по скорости реакции	ЭГ	187,6 ± 4,05	100 % норма
	КГ	219,91 ± 17,95	82 % норма 18 % снижена
Достоверность различий		0,035	

Как видно из полученных результатов выявлены достоверные различия по всем исследуемым показателям.

Так в показателях «Среднее значение времени реакции» в экспериментальной группе среднее значение данного показателя достоверно значительно ниже, средних значений спортсменов контрольной групп ($p = 0,0285$).

Установлено, что 70 % спортсменов экспериментальной группы имеют высокое время реакции и 30 % среднее время реакции. В контрольной группе распределение произошло иным образом: 30 % высокий уровень реакции, 60 % средний уровень реакции и 10 % уровень реакции ниже средних показателей.

Среднее значение показателя функционального уровня системы у спортсменов экспериментальной группы достоверно значительно выше среднего значения, показанного спортсменами контрольной группы ($p = 0,0045$). В ЭГ выявлено, что у 70 % спортсменов данный показатель соответствует показателям нормы, у 10 % уровень функционального уровня системы был на высоком уровне и у 20 % данный показатель снижен. У спортсменов контрольной группы выявлено, что функциональный уровень системы у 28 % соответствует норме, а у 72 % спортсменов данный показатель снижен.

В проявлении устойчивости внимания, результаты, показанные спортсменами экспериментальной группы достоверно значительно лучше, чем устойчивость внимания спортсменов контрольной группы ($p = 0,008$). Установлено, что устойчивость реакции у 60 % спортсменов экспериментальной группы соответствует показателям нормы, у 10 % спортсменов выявлена высокая устойчивость внимания и у 30 % устойчивость внимания снижена.

Уровень функциональных возможностей спортсменов экспериментальной группы достоверно значительно выше, результатов, показанными спортсменами контрольной группы ($p = 0,002$). Так, в экспериментальной группе у 80 % спортсменов, данный показатель соответствует норме, у 10 % выявлен высокий уровень функциональных возможностей и у 10 % наблюдается сниженный уровень функциональных возможностей.

При оценке работоспособности по скорости реакции выявлены достоверно значимые межгрупповые различия ($p = 0,035$). В экспериментальной группе у 100 % спортсменов работоспособность соответствует нормальным значениям. В то время как в контрольной группе у 82 % наблюдается нормальная работоспособность и у 18 % уровень работоспособности снижен.

Согласно данным Е. В. Мурашко [6], который считает, что прохождение дистанции в биатлоне (режим работы в биатлоне имеет сходство с прохождением полосы препятствий со стрельбой) требует от человека разнообразных комплексов физических качеств: с одной стороны, высочайшей специальной выносливости, а с другой – высоких двигательных координационных способностей, выражающихся в целевой точности движений. Учитывая, что уровень физической подготовленности курсантов одинаковый, можно предположить, что на итоговый результат влияет все-таки комплекс психофизиологических реакций, одним из которых является и простая зрительно-моторная реакция.

Как показывают полученные нами данные, уровень психомоторных качеств в экспериментальной группе значительно эффективнее, относительно, результатов, показанных спортсменами контрольной группы.

Вопросами изучение психомоторных качеств спортсменов занимаются многие авторы, изучающие проявление психомоторных качеств в различных видах спорта.

Выяснено, что лучшие показатели времени ПЗМР демонстрируют представители скоростно-силовых видов спорта, наихудшие – спортсмены-игровики. Установлено, что мастера спорта достоверно отличаются от перворазрядников и кандидатов в мастера спорта по времени простых реакций на свет и на звук и по точности воспроизведения временных интервалов [3; 8].

Согласно исследованиям, проведенным С. С. Гречишкиной, установлено, что у легкоатлетов кандидатов в мастера спорта 18 – 22 лет с высокой степенью адаптации показатели ПЗМР составили 186,2 ± +12.3 мс, что, свидетельствует о высокой скорости сенсомоторной реакции. Для легкоатлетов с напряжением регуляторных механизмов характерна средняя скорость сенсомоторной реакции (202,9 ± 18.2 мс, $p < 0.05$).

Имеется ряд исследований, в которых указано, что у борцов вольного стиля, имеющих разряды КМС и МС латентное время реакции (мсек) 208 ± 5 мсек, устойчивость реакции 2,1 ± 0,1, функциональный уровень системы 4,8 ± 0,1, авторы интерпретируют полученные данные как «удовлетворительное» психофизиологическое состояние, что проявляется снижением времени и устойчивости зрительно-моторной реакции, высокой утомляемостью на фоне низких показателей функционального уровня систем и дефицита резерва ЦНС по сравнению с нормативными показателями [8; 4].

В работе А. В. Шахановой показано, что показатели простой зрительно моторной реакции у борцов не имеют различия в зависимости от весовой категории: у борцов в легкой весовой категории латентное время реакции составило 218,3 ± 27,0 мс, а в средней весовой категории 222,4 ± 22,0 мс, т. е. практически отсутствуют достоверные различия в характере сенсомоторного реагирования *($p > 0,05$)* при общей тенденции к укорочению латентного времени двигательной реакции у спортсменов легкой весовой категории. Полученные нами данные о простой зрительно-моторной реакции у спортсменов, участвующих в преодолении полосы препятствий со стрельбой указывают на то, что спортсмены экспериментальной и контрольной групп не имели достоверно значимых различий в весо-ростовых показателях, но имели статистически достоверно значимые различия в проявлениях сенсомоторной реакции.

Учитывая, что простая зрительно-моторная реакция это время реагирования на сигнал, время которое измеряется интервалом между появлением сигнала и началом ответного действия [5].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в экспериментальной группе показатели психомоторных качеств, указывающих на высокий уровень скорости сенсомоторной реакции, что, вероятнее всего, оказывает влияние на результативность в стрельбе.

Достаточно информативным показателем скорости нервного и мышечного компонента быстроты является максимальный темп движений при теппинг-тесте. Теппинг-тест широко используется также при диагностике двигательного (сенсомоторного) компонента психической подготовленности.

Специфика преодоления полосы препятствий со стрельбой заключается в том, что от спортсмена требуется не простое реагирование на сигнал. При условии совершения ошибки (промах при стрельбе) необходимо проанализировать причину данной ошибки и учесть данный факт при последующем выполнении выстрела. Все это происходит в условиях временного лимита. Сравнивая итоговый результат спортсменов контрольной и экспериментальной групп, мы видим, что спортсмены экспериментальной группы справляются с этой задачей лучше.

Таким образом, установлено, что спортсмены контрольной и экспериментальной групп не имеют статистически значимых различий в морфофункциональных показателях. В то же самое время итоговый результат в преодолении полосы препятствий со стрельбой существенно различается, при условии, что время «на выходе» у спортсменов обеих групп одинаковое.

При более детальном изучении психофизиологических качеств (простой зрительно-моторной реакции) установлено, что по всем параметрам проявления сенсомоторных качеств спортсмены экспериментальной группы превосходят спортсменов контрольной группы.

Учитывая вышесказанное, и анализируя полученные результаты, можно предположить, что успешность в стрельбе курсантов экспериментальной группе обуславливается психофизиологическими особенностями сенсомоторных реакций.

Литература

1. Гречишкина С. С., Петрова Т. Г., Намитокова А. А. Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы и нейрофизиологического статуса у спортсменов-легкоатлетов // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2011. № 5. С. 49 – 54.
2. Зубрилов Р. А. Стрелковая подготовка биатлониста: монография. Киев: Олимпийская литература, 2010. 296 с.
3. Ильин Е. П. Психология спорта. СПб.: Питер, 2008. 352 с.
4. Коломиец О. И., Коркин Е. В., Степанов Л. В. Квантовое воздействие в оптимизации психофизического состояния спортсменов (на примере единоборств) // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». 2011. № 6(76). С. 86 – 90.
5. Макаренко Н. В. Сенсомоторные функции в онтогенезе человека и их связь со свойствами нервной систем // Физиология человека. 2001. Т. 27. № 6. С. 52 – 57.
6. Мурашко Е. В., Дунаев К. С. Особенности дыхания биатлонистов различной квалификации во время ведения стрельбы // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2013. № 11(105).
7. Халфина Р. Р., Кислицын М. Н., Минуллин А. З. Актуальность поиска новых методик отбора курсантов в служебно-прикладные виды спорта // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2014. Вып. № 5(21).
8. Шаханова А. В., Коблев Я. К., Намитокова А. А. Особенности функционального состояния центральной нервной системы спортсменов-дзюдоистов // Вестник Адыгейского государственного университета. (Серия 4: Естественно-математические и технические науки). 2010. Вып. № 3. С. 54 – 58.
9. Шварц В. Б. Медико-биологические критерии спортивной ориентации и отбора детей по данным близнецовых и лонгитудинальных исследований: автореф. дис. … д-ра мед. наук в виде науч. докл. Л.: ЛМИ, 1991. 54 с.

Информация об авторах:

Халфина Регина Робертовна – доктор биологических наук Уфимского юридического института МВД России, профессор кафедры физической подготовки, riga23@mail.ru.

Regina R. Halfina – Doctor of Biology, Professor at the Department of Physical Training, Ufa Legal Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

Кислицын Максим Николаевич – преподаватель кафедры физической подготовки Уфимского юридического института МВД России, RaushVV@mail.ru.

Maxim N. Kislitsyn – Lecturer at the Department of Physical Training, Ufa Legal Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

Лебедев Виталий Николаевич – старший преподаватель кафедры физической подготовки Уфимского юридического института МВД России, sherstobitovua@bk.ru.

Vitaly N. Lebedev – Senior Lecturer at the Department of Physical Training, Ufa Legal Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

Статья поступила в редколлегию 20.02.2015 г.