

REFERENCES

1. Ministry of Sports of the Russian Federation (2022), “On approval of the Federal Standard of sports training in the sport "Karate"”, Order No. 1093 of November 30, 2022, available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405876459> (accessed 1 August 2023).
2. Alkhasov, D.S. (2014), *Technical training in karate*, monograph, Direct-Media, Berlin, Moscow.
3. Verhoshanskiy, Yu.V. (2021), *Fundamentals of special physical training for athletes*, Soviet sport, Moscow.
4. Dvorkin, L.S. (2015), “Biomechanical aspects of striking actions of karatekas of various qualifications and gender”, *Bulletin of Adygea State University. Pedagogy and psychology*, No. 4 (169), pp. 130–137.
5. Bredekhina, Yu.P., Guzhov, F.A., Kapilevich, L.V., and Ilyin, A.A. (2015), “Physiological and biomechanical mechanisms of coordination of striking actions in martial arts athletes”, *Bulletin of Tomsk State University*, No. 394, pp. 194–200.

Контактная информация: vaulina.nastya2011@yandex.ru, baharev_84@list.ru

Статья поступила в редакцию 18.09.2023

УДК 796.89

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФУНКЦИИ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ (ВЕСТИБУЛЯРНОЙ И ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ) У СПОРТСМЕНОВ-КУРСАНТОВ 18–20 ЛЕТ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В АРМЕЙСКОМ РУКОПАШНОМ БОЕ

Игорь Сергеевич Веретенников, преподаватель, Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, Воронеж; Ольга Владимировна Ильичева, кандидат биологических наук, доцент, Московская государственная академия физической культуры, Малаховка; Яна Вадимовна Сираковская, кандидат педагогических наук, доцент, Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, Москва

Аннотация

В статье представлено исследование взаимосвязи показателей соревновательной деятельности и параметров вестибулярной, проприоцептивной сенсорных систем у спортсменов-курсантов 18–20 лет, специализирующихся на армейском рукопашном бое. Научная новизна исследования состоит в том, что впервые выявлена роль вестибулярной и проприоцептивной сенсорных систем в обеспечении надежности ударной и борцовской техники бойцов, реализуемой в соревновательной деятельности, а также их активности в течение поединка, установлена взаимосвязь показателей функций исследуемых сенсорных систем и баллов в экспертных оценках технико-тактический действий спортсменов в борцовских и ударных приемах армейского рукопашного боя. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов при планировании содержания специальной физической подготовки спортсменов в армейском рукопашном бое в условиях применения средств сенсомоторной тренировки и стимуляции сенсорных систем.

Ключевые слова: курсанты-спортсмены, армейский рукопашный бой, вестибулярная сенсорная система, проприоцептивная сенсорная система, соревновательная деятельность, корреляционный анализ.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.09.p81-86

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE INDICATORS OF COMPETITIVE ACTIVITY AND THE FUNCTION OF SENSORY SYSTEMS (VESTIBULAR AND PROPRIOCEPTIVE) ATHLETES-CADETS 18–20 YEARS OLD, SPECIALIZING IN ARMY HAND-TO-HAND COMBAT

Igor Sergeevich Veretennikov, teacher, Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh; Olga Vladimirovna Ilyicheva, candidate of biological

sciences, docent, Moscow State Academy of Physical Education, Malakhovka; Yana Vадimovna Sirakovskaya, candidate of pedagogical sciences, docent, Department of Physical Culture, K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University, Moscow

Abstract

The article presents a study of the relationship between the indicators of competitive activity and the parameters of the vestibular, proprioceptive sensory systems in athletes-cadets 18–20 years old, specializing in army hand-to-hand combat. The scientific novelty of the study consists in the fact that for the first time the role of vestibular and proprioceptive sensory systems in ensuring the reliability of shock and wrestling equipment of fighters implemented in competitive activities, as well as their activity during the duel, the relationship between the indicators of the functions of the studied sensory systems and scores in expert assessments of technical and tactical actions of athletes in wrestling and percussion techniques is established in army hand-to-hand combat. The practical significance of the study lies in the possibility of using the results obtained when planning the content of special physical training of athletes in army hand-to-hand combat in conditions of using sensorimotor training and stimulation of sensory systems.

Keywords: cadets-athletes, army hand-to-hand combat, vestibular sensory system, proprioceptive sensory system, competitive activity, correlation analysis.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство курсантов, поступающих в ВУЗы Министерства обороны РФ, имеют слабое представление о таком виде спорте, как армейский рукопашный бой, в связи с чем, формирование сборных команд ВУЗа осуществляется с привлечением курсантов-спортсменов, имеющих опыт занятий родственными видами спорта, относящимися к спортивным единоборствам, чаще всего это бокс, самбо, восточные единоборства, различные виды борьбы. Естественно, курсанты в этом случае имеют относительно высокий уровень физической и функциональной подготовленности, однако, сложившаяся техника в избранном виде спорта, которая, в большинстве случаев, если курсант выступал не в смешанных единоборствах, предполагает наличие технико-тактического арсенала либо ударных, либо борцовских комбинаций, может существенно затруднять обучение новым двигательным действиям комплексного характера, которые предполагает такой вид единоборств, как армейский рукопашный бой [2]. Данное обстоятельство с позиции физиологии объясняется формированием прочных нейронных связей в головном мозге, моторным выражением которых являются двигательные навыки, в ответ на многолетнюю спортивную тренировку в избранном виде спорта. Человеческий мозг демонстрирует нейропластическую адаптацию, вызванную физическими упражнениями и тренировкой двигательных навыков, что показано в ряде исследований [1, 3], но, вместе с тем, до сих пор недостаточно хорошо изучено, как сенсорные, моторные и когнитивные функции, образующие интегральную функциональную систему – сенсомоторную координацию, адаптируются в процессе приобретения принципиально новых навыков у спортсменов, меняющих спортивную специализацию в условиях высокого уровня развития специальных двигательных способностей в определенном виде спорта, и каким образом такие виды сенсомоторной координации, как вестибулярно-моторная, проприоцептивная и постуральная, обусловленные уровнем развития соответствующих сенсорных систем, влияют на надежность и результативность соревновательной деятельности, уровень технико-тактического мастерства спортсменов в армейском рукопашном бое. Выше сказанное определило цель настоящего исследования – определение взаимосвязи параметров соревновательной деятельности и показателей вестибулярной и проприоцептивной сенсорной систем у спортсменов, специализирующихся в армейском рукопашном бое. Полученные результаты корреляционного анализа могут быть использованы при планировании структуры и содержания тренировочного процесса по специальной физической и технико-тактической бойцов, в частности, при принятии решения о возможности и целесообразности включения в него средств сенсомоторной тренировки, направленной на сопряженное совершенствование их координационной, скоростной и скоростно-силовой подготовленности в условиях стимуляции сенсорных систем и

развития сенсомоторной координации.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В педагогическом эксперименте приняли участие 32 курсанта – спортсмена, занимающихся рукопашным боем в секции ВУЗа 5 раз в неделю не менее 6 месяцев, являющиеся членами сборной команды по данному виду спорта, при этом 30% спортсменов до поступления в ВУЗ специализировались в других видах спортивных единоборств (бокс, самбо, кикбоксинг, панкратион) и имеют в данных видах спорта разряды не ниже 1 спортивного. В общей сложности из 32 курсантов – спортсменов – 13 имели звание кандидатов в мастера и спорта и 19 – 1 спортивный разряд. Настоящее исследование предполагало определение следующих параметров соревновательной деятельности определяли: индекс надежности бросковой техники, %; индекс надежности ударной техники, %; индекс активности на 1-й минуте поединка, раз/мин; индекс активности на 2-ой минуте поединка, раз/мин; индекс активности на 3-ей минуте поединка, раз/мин; экспертная оценка технико-тактических действий в борцовских приемах, баллы; экспертная оценка атакующих ударных технико-тактических действий, баллы; общая экспертная оценка технико-тактических действий, баллы. Экспертами выступали судьи I категории (n=5), которые определяли техническое мастерство в ударной и борцовской технике и проводили оценку по определенным критериям по 5-балльной шкале. Согласованность мнений экспертов оценивалась на основе расчета коэффициента конкордации (W), который составил 0,867.

В ходе эксперимента применялись следующие методики оценки состояния вестибулярной и проприоцептивной сенсорной систем [4, 5, 6, 7]: Y-баланс тест на стабильной и нестабильной поверхностях – комплексная оценка динамической координации, поструральной устойчивости, гибкости и проприоцептивной чувствительности, стабиллография с определением центрального показателя коэффициента функции равновесия КФР в пробах со зрительным и без зрительного контроля в моноподальном режиме; определения времени до стабилизации вертикальной силы реакции опоры после прыжка с использованием динамографической платформы [4]; воспроизведение заданного положения коленного сустава; распознавание инверсии голеностопного сустава при прыжках с тумбы 10–20 см, с утяжелением и без него – оценка динамической проприоцепции. Для стабиллометрических измерений в статических тестах использовалась бароподометрическая платформа FreeMed©BASE model. Для измерения стабиллометрических параметров в динамических тестах применялась динамографическая платформа Gamma, которая имеет модуль тестирования в прыжковых тестах, с целью анализа нагрузки на каждую конечность []. В частности, определялись параметры динамического пострурального контроля с использованием теста прыжок «в глубину» с тумбы (платформа высотой 40 см) с двух ног с приземлением на одну ногу: определялось время до стабилизации вертикальной силы реакции опоры. Тумба высотой 40 см располагалась в 10 см от динамографической платформы. Тест выполнялся следующим образом: спортсменов просили встать на тумбу высотой 40 см, расположенную в 10 см перед стабиллоплатформой. Стоя пятками на краю платформы, участники эксперимента прыгали назад с двух ног, приземляясь на одну ногу на платформе в положении имитации «удара ногой в корпус с разворота».

Для определения взаимосвязи между вышеуказанными параметрами применялся корреляционный анализ с вычислением коэффициента линейной корреляции (коэффициент Пирсона).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице представлены результаты определения взаимосвязи параметров вестибулярной, проприоцептивной сенсорных систем и показателей соревновательной деятельности у курсантов – спортсменов 18–20 лет – членов сборной команды ВУЗа по армейскому рукопашному бою.

Результаты, полученные в ходе корреляционного анализа, представленные в таблице, позволяют утверждать, что 5 из 8-ми параметров, характеризующих соревновательную деятельность, имеют множественные корреляции с показателями вестибулярной и проприоцептивной сенсорных систем спортсменов в армейском рукопашном бое, другие три параметра – отдельные связи. Причем, установлено, что показатели, характеризующие борцовскую технику спортсменов, имеют сильные и средней силы связи, как с параметрами вестибулярной, так и проприоцептивной систем, в то время как ударная техника, согласно характеру взаимосвязей, определяется, преимущественно, качеством функции вестибулярного аппарата. Примечательно, что показатель «индекс надежности бросковой техники» связан со всеми параметрами состояния вестибулярной сенсорной системы при $r=0,57 - 0,81$, где минимальное значение коэффициента – для КФР правой ноги в пробе со зрительным контролем ($r=0,57$), максимальное – для общего результата в Y-баланс тесте на нестабильной поверхности ($r=0,81$) и результатов определения времени до стабилизации вертикальной силы реакции опоры после прыжка ($r=0,80$).

Таблица – Взаимосвязь параметров вестибулярной, проприоцептивной сенсорных систем и показателей соревновательной деятельности у курсантов – спортсменов 18–20 лет – членов сборной команды ВУЗа по армейскому рукопашному бою

Пок-ли	Вестибулярная сенсорная система							Проприоцептивная сенсорная система								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0,79	0,81	0,57	0,62	0,60	0,62	-0,80	-0,74	0,62	0,64	0,65	0,69	0,55	0,42	0,43	0,38
2	0,11	0,64	0,58	0,59	0,62	0,63	-0,90	-0,69	0,11	0,16	0,24	0,25	0,37	0,38	0,58	0,60
3	0,13	0,14	0,25	0,37	0,60	0,59	-0,64	-0,08	0,03	0,31	0,20	0,22	0,16	0,21	0,56	0,58
4	0,11	0,17	0,18	0,29	0,62	0,63	-0,68	-0,41	0,08	0,29	0,14	0,14	0,20	0,30	0,58	0,60
5	0,16	0,09	0,05	0,28	0,21	0,23	-0,66	-0,44	0,11	0,23	0,15	0,16	0,19	0,30	0,60	0,61
6	0,73	0,83	0,61	0,66	0,69	0,73	-0,79	-0,76	0,60	0,65	0,65	0,68	0,60	0,55	0,49	0,41
7	0,06	0,09	0,60	0,64	0,70	0,72	-0,82	-0,71	0,25	0,30	0,29	0,40	0,57	0,59	0,62	0,63
8	0,49	0,59	0,60	0,64	0,68	0,70	-0,75	-0,75	0,59	0,59	0,58	0,59	0,60	0,60	0,58	0,60

Примечание: параметры проприоцептивной и вестибулярной сенсорной систем: 1 – общий результат в Y-баланс тесте на стабильной поверхности, % от длины ноги; 2 – общий результат в Y-баланс тесте на нестабильной поверхности, % от длины ноги; 3 – КФР для правой ноги (коэффициент ф-ии равновесия, %) в пробе со зрительным контролем; 4 – КФР для левой ноги в пробе со зрительным контролем; 5 – КФР для правой ноги в пробе без зрительного контроля; 6 – КФР для левой ноги в пробе без зрительного контроля; 7 – результаты определения времени до стабилизации вертикальной силы реакции опоры после прыжка, мс; 8 – воспроизведение заданного положения коленного сустава, ошибка в°; 9 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 10 см, усл. ед. (правая нога); 10 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 10 см, усл. ед., левая нога; 11 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 20 см, усл. ед., правая нога; 12 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 20 см, усл. ед., левая нога; 13 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 10 см с весом, усл. ед., правая нога; 14 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 10 см с весом, усл. ед., левая нога; 15 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 20 см с весом, усл. ед., правая нога; 16 – коэффициент распознавания инверсии голеностопного сустава при прыжке с тумбы 20 см с весом, усл. ед., левая нога. Показатели соревновательной деятельности: 1 – индекс надежности бросковой техники, %; 2 – индекс надежности ударной техники, %; 3 – индекс активности на 1-й минуте поединка, раз/мин; 4 – индекс активности на 2-ой минуте поединка, раз/мин; 5 – индекс активности на 3-ей минуте поединка, раз/мин; 6 – экспертная оценка технико-тактических действий в борцовских приемах, баллы; 7 – экспертная оценка атакующих ударных технико-тактических действий, баллы; 8 – общая экспертная оценка технико-тактических действий, баллы.

Показатель общей экспертной оценки технико-тактических действий взаимосвязан с 15-ю исследуемыми показателями функции вестибулярной и проприоцептивной сенсорной систем, кроме общего результата в Y-баланс тесте на стабильной поверхности, при этом самая сильная связь выявлена для трех показателей – КФР левой ноги в пробе без зрительного контроля ($r=0,70$); результаты определения времени до стабилизации вертикальной силы реакции опоры после прыжка и воспроизведение заданного положения коленного сустава, ошибка в° ($r=-0,75$). Самое высокое значение показателя коэффициента корреляции установлено для двух пар – время до стабилизации вертикальной силы реакции

опоры после прыжка и экспертная оценка атакующих ударных технико-тактических действий ($r=-0,82$); общий результат в Y-баланс тесте на нестабильной поверхности и экспертная оценка технико-тактических действий в борцовских приемах ($r=0,83$); индекс надежности ударной техники и результаты определения времени до стабилизации вертикальной силы реакции опоры после прыжка ($r=-0,90$).

Все вышеперечисленное позволит рациональнее и эффективнее организовать учебно-тренировочный процесс спортсменов-курсантов, специализирующихся в армейском рукопашном бое, поэтому полученные показатели необходимо учитывать при планировании тренировочных занятий и подборе средств для усовершенствования специальной физической и технико-тактической подготовленности спортсменов, включая применение средств сенсомоторной тренировки, направленной на сопряженное совершенствование двигательных способностей, в частности, скоростных, скоростно-силовых и координационных, в условиях акцентированной стимуляции вестибулярной и проприоцептивной сенсорных систем.

ВЫВОДЫ

Проведенный корреляционный анализ позволил установить 37 связей разной силы из 56 возможных между параметрами соревновательной деятельности и показателями вестибулярной сенсорной системы ($r=0,57-0,90$) у бойцов в армейском рукопашном бое 18–20 лет, при этом индекс надежности ударной техники и результаты определения времени до стабилизации вертикальной силы реакции опоры после прыжка взаимосвязаны при самом высоком выявленном значении коэффициента корреляции $r=-0,90$. Связь характеристик соревновательной деятельности спортсменов в армейском рукопашном бое с показателями функции проприоцептивной сенсорной системы была более выражена для борцовской техники, при этом из 72 возможных взаимосвязей выявлено 35 статистически значимых, самые сильные – для экспертной оценки технико-тактических действий в борцовских приемах и ошибкой воспроизведения заданного положения коленного сустава ($r=-0,76$); общей экспертной оценкой технико-тактических действий и ошибкой воспроизведения заданного положения коленного сустава ($r=-0,75$).

Минимальное число статистически значимых связей между характеристиками сенсорных систем и параметрами соревновательной деятельности, установлено для таких показателей, как индексы активности на различных минутах поединка – 13 из 48 возможных.

В целом, следует заключить, что надежность и результативность соревновательной деятельности курсантов-спортсменов 18–20 лет, специализирующихся в армейском рукопашном бое, определяется уровнем развития их вестибулярной и проприоцептивной сенсорных систем, в условиях обеспечения их взаимодействия, однако, существует выраженная дифференциация, согласно которой, ударная техника, в большей степени детерминируется функцией вестибулярной сенсорной системы, в то время как борцовская техника, имеющая более сложную координационную структуру двигательных действий, относительно в равной мере обеспечивается, как вестибулярной, так и проприоцептивной сенсорной системой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев Л.Б. Сравнение эффективности проприоцептивной и плиометрической тренировки для профилактики рецидивов растяжения связок голеностопного сустава у студентов-волейболистов / Л.Б. Ананьев О.В. Ильичёва, Я.В. Сираковская // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4 (206). – С. 18–25.
2. Аслаев Т.С. Становление технического мастерства девушек – боксеров посредством развития сенсомоторной координации / Т.С. Аслаев, Н.Ю. Токмакова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2016. – № 2. – С. 89–93.
3. Баранюк В.И. Реализация принципа сопряженного воздействия в спортивной тренировке бойцов армейского рукопашного боя на основе искусственно управляющей среды : автореф. дис. ...

канд. пед. наук: / Баранюк Виталий Игоревич. – Малаховка, 2018. – 27 с.

4. Ильичёва О.В. Методика совершенствования скоростных и координационных способностей боксеров 14-15 лет на основе развития их психофизиологических функций, вестибулярной и проприоцептивной сенсорной систем / О.В. Ильичёва, И.А. Перминов // European Scientific Conference : сборник статей XXVI Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2021. – С. 231–236.

5. Ильичёва О.В. Применение программы проприоцептивной тренировки в физической подготовке фигуристок 14-15 лет / О.В. Ильичёва, Я.В. Сираковская, М.С. Кужелева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 9 (211). – С. 122–127.

6. Ankle inversion proprioception measured during landing in individuals with and without chronic ankle instability / J. Han, Z. Yang, R. Adams [et al.] // J. Sci. Med. Sport. – 2021. – No. 24. – P. 665–669.

7. Navpreet Kaur Lower extremity and trunk electromyographic muscle activity during performance of the Y-balance test on stable and unstable surfaces / Kaur Navpreet, Kunal Bhanot, Germaine Ferreira // International Journal of Sports Physical Therapy. – 2022. – Vol. 17, Issue 3. – P. 483–492.

8. Paillard T. Relationship between sport expertise and postural skills / T. Paillard // Frontiers in Psychology. – 2019. – No. 10. – P. 14–28

REFERENCES

1. Ananyev, L.B., Ilyicheva, O.V. and Sirakovskaya Ya.V. (2022), “Comparison of the effectiveness of proprioceptive and plyometric training for the prevention of recurrence of ankle sprain in volleyball students”, *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, No. 4 (206), pp. 18–25.

2. Aslaev, T.S. and Tokmakova N.Y. (2016), “The formation of the technical skill of female boxers through the development of sensorimotor coordination”, *Proceedings of Tula State University. Physical Culture. Sport*, No. 2, pp. 89–93.

3. Baranyuk, V.I. (2018), *Implementation of the principle of conjugate impact in sports training of army hand-to-hand combat fighters based on an artificially controlled environment*, dissertation, Malakhovka.

4. Ilyicheva, O.V. and Perminov, I.A. (2021), “Methodology for improving the speed and coordination abilities of boxers aged 14-15 years on the basis of the development of their psychophysiological functions, vestibular and proprioceptive sensory systems”, *European Scientific Conference*, collection of articles of the XXVI International Scientific and Practical Conference, Penza, pp. 231–236.

5. Ilyicheva, O.V., Sirakovskaya, Ya.V. and Kuzheleva, M.S. (2022), “Application of the proprioceptive training program in the physical training of figure skaters aged 14-15”, *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, No. 9 (211), pp. 122–127.

6. Han, J., Yang, Z., Adams, R., Ganderton, C., Witchalls, J. and Waddington, G. (2021), “Ankle inversion proprioception measured during landing in individuals with and without chronic ankle instability”, *J. Sci. Med. Sport*, No. 24, pp. 665–669.

7. Navpreet, K., Bhanot, K. and Ferreira, G. (2022), “Lower extremity and trunk electromyographic muscle activity during performance of the Y-balance test on stable and unstable surfaces”, *International Journal of Sports Physical Therapy*, Vol. 17, Issue 3, pp. 483–492.

8. Paillard, T. (2019), “Relationship between sport expertise and postural skills”, *Frontiers in Psychology*, No. 10, pp. 14–28.

Контактная информация: ilichovao@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 20.09.2023

УДК 796.332

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕАКТИВАЦИОННОЙ ТРЕНИРОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Алексей Евгеньевич Войцехович, преподаватель, Александр Викторович Привалов, кандидат педагогических наук, доцент, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург