

# Психофизиологические аспекты определения игровых амплуа в современном классическом волейболе

Диана Мищук

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Обосновать психофизиологические аспекты определения игровых амплуа в волейболе.

*Методы.* Анализ и обобщение данных научно-методической литературы, результатов собственных исследований, методы математической статистики.

*Результаты.* Выявлены различия у волейболистов разных амплуа по нейродинамическим и когнитивным характеристикам, когнитивно-деятельностным стилям и деятельности вегетативной нервной системы. Показано, как они влияют на формирование уровней психофизиологического состояния игроков.

*Заключение.* Установлено, что психофизиологические показатели могут использоваться в качестве критериев определения игровых амплуа в волейболе.

**Ключевые слова:** волейбол, игровые амплуа, психофизиологические характеристики, нейродинамика, когнитивные характеристики.

## ABSTRACT

*Objective.* Substantiation of psychophysiological aspects of playing position determining in volleyball.

*Methods.* Analysis and generalization of data of scientific-methodical literature, results of personal studies, methods of mathematical statistics.

*Results.* Differences have been revealed in volleyball players of different positions in neurodynamic and cognitive characteristics, cognitive-activity styles and vegetative nervous system activity. Their impact upon formation of the levels of player psychophysiological state has been demonstrated.

*Conclusion.* It has been revealed that psychophysiological indices may be used as criteria for determining playing positions in volleyball.

**Key words:** volleyball, playing position, psychophysiological characteristics, neurodynamics, cognitive characteristics.

**Постановка проблемы.** Центральным вопросом современного спорта является подготовка спортсменов высокой квалификации, способных выступать на наивысшем уровне. Однако сегодня в спорте высших достижений наблюдается процесс истощения набора средств и методов, обеспечивающих определенный результат. Экстенсивный подход к формированию тренировочного процесса приводит к неадекватным последствиям для организма атлета, снижению работоспособности, падению спортивного результата. Именно поэтому сферой исследований интересов ученых является не только тренировочный процесс, но и система подготовки спортсмена в целом, включая вопросы отбора и ориентации на каждом этапе подготовки [2, 6, 8, 11, 14].

Учитывая, что эффективность игровой деятельности в волейболе зависит от способности спортсмена к восприятию, анализу и переработке информации, представляется важным изучение психофизиологических характеристик с целью контроля функционального состояния игрока и коррекцией тренировочного процесса [1, 3, 5, 13].

Среди разнообразных направлений психофизиология спорта является одной из самых перспективных отраслей поиска новых подходов в подготовке спортсменов высокой квалификации, так как спортивные достижения в значительной степени зависят от того, насколько полноценно реализуются возможности, обусловленные индивидуально-типологическими особенностями [4, 7, 9, 10, 12]. Однако изучению психофизиологических характеристик спортсменов разных игровых амплуа уделено недостаточно внимания. Совершенствование критериев отбора побудило к созданию простого, доступного и в то же время информативного и эффективного комплексного метода этапного отбора на основе психофизиологических показателей волейболистов.

**Цель исследования** – обосновать психофизиологические аспекты определения игровых амплуа в волейболе.

**Методы и организация исследования.** Для изучения психофизиологических осо-

бенностей волейболистов разных амплуа были применены аппаратно-программный компьютерный комплекс «Мультиспихометр-05» и кардиомонитор «POLAR RS 800 CX». В блок нейродинамических исследований вошли тесты: «Сенсомоторная реакция», «Баланс нервных процессов», «Выносливость нервной системы», «Функциональная подвижность нервных процессов»; в блок когнитивных исследований – «Перцептивная скорость» (зрительное восприятие), «Память на слова» (анализ информации с участием кратковременной памяти), «Сравнение чисел» (оперативное мышление), «Установление закономерностей» (уровень общих когнитивных способностей); в блок исследований когнитивно-деятельностных стилей – тест цветочных выборов (по Люшеру) и стресс-тест. Состояние вегетативной нервной системы изучали с помощью кардиомонитора. Статистическая значимость различий между показателями выборов, не соответствующих нормальному закону распределения, проверяли с помощью критерия Вилкоксона. При обработке результатов исследования принимали уровень статистической значимости  $p < 0,05$ , также отдельные результаты получены на более высоких уровнях значимости  $p < 0,01$ . Статистическую обработку результатов исследования осуществляли на персональном компьютере с использованием специального программного обеспечения (MS EXCEL, STATISTICA 6.0).

Исследования были проведены в четыре этапа – с 2010 по 2014 год. В них приняли участие 67 человек – игроки команды высшей лиги «Локомотив», члены сборных команд вузов г. Киева (39 мужчин и 28 женщин), в возрасте 17–22 года (МС, КМС и I разряд).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате анализа психофизиологических особенностей волейболистов разных амплуа были установлены достоверные различия. В блоке нейродинамических характеристик они выявлены по точности и стабильности баланса нервных процессов, а также по пропускной способности и предельной скорости переработки информации

ТАБЛИЦА 1 – Нейродинамические характеристики волейболистов разных амплуа

Тест	Показатель	Амплуа				
		диагональные нападающие, n=16	крайние нападающие, n=20	связующие, n=16	центральные блокирующие, n=15	
Баланс нервных процессов	Точность, %	1	2,44*	2,75	3,06*	2,95
		2	1,98	2,38	2,01	2,35
		3	2,94	3,02	4,02	3,37
	Стабильность, %	1	2,83	3,25	3,12	3,85*
		2	2,50	2,93	2,76	3,07
		3	3,21	4,35	3,79	4,80
Функциональная подвижность нервных процессов	Пропускная способность, сигнал·с <sup>-1</sup>	1	1,93	1,69*	1,74	1,65
		2	1,61	1,54	1,59	1,59
		3	1,98	1,86	1,98	1,76
	Предельная скорость переработки информации, мс	1	320	380*	380	350
		2	290	320	320	350
		3	410	410	410	425

Примечания:

здесь и дальше: 1 – медиана, 2 – нижний квартиль, 3 – верхний квартиль;

\* – различие статистически достоверно по отношению к диагональным нападающим на уровне p<0,05

ТАБЛИЦА 2 – Когнитивные характеристики волейболистов разных амплуа

Тест	Показатель	Амплуа				
		диагональные нападающие, n=16	крайние нападающие, n=20	связующие, n=16	центральные блокирующие, n=15	
Перцептивная скорость	Точность, усл. ед.	1	0,97	0,94*	0,97	0,94
		2	0,94	0,87	0,92	0,88
		3	0,99	0,97	0,99	0,98
Память на слова	Скорость, сигнал·мин <sup>-1</sup>	1	12,54	10,89	14,58**	12,33
		2	11,50	9,74	11,88	10,98
		3	13,65	12,14	17,21	14,45
Сравнение чисел	Эффективность, мс	1	995,56	1124,05	869,47**	947,31
		2	897,57	882,55	763,14	812,06
		3	1313,70	1297,05	1064,40	1217,85
	Латентный период решения, мс	1	960,90	1027,05	844,34*	913,69
		2	872,44	841,61	748,27	783,72
		3	1248,05	1229,60	1023,10	1151,55
	Точность, усл. ед.	1	0,97	0,96	0,98**	0,95***
		2	0,95	0,93	0,97	0,92
		3	0,99	0,98	0,99	0,96
Установление закономерностей	Продуктивность сигналов, %	1	18,00	18,00	20,50*	19,00
		2	16,50	16,00	18,50	17,50
		3	19,50	22,00	22,50	20,50
	Точность, усл. ед.	1	0,80	0,88	0,89*	0,82
		2	0,70	0,72	0,80	0,74
		3	0,92	0,96	0,92	0,94
	Эффективность, %	1	59,05	63,00	74,80*	63,48
		2	44,20	45,83	60,00	43,80
		3	61,64	74,80	81,40	73,03

Примечания:

\* – различия статистически достоверны по отношению к диагональным нападающим на уровне p<0,05;

\*\* – различия статистически достоверны по отношению к крайним нападающим на уровне p<0,05;

\*\*\* – различия статистически достоверны по отношению к связующим игрокам на уровне p<0,05

функциональной подвижности нервных процессов (табл. 1).

В блоке когнитивных характеристик достоверные различия присутствуют по точности зрительного восприятия и скорости анализа и переработки информации с участием кратковременной памяти. На этапе принятия решения различия выявлены как по скоростным, так и по качественным показателям оперативного мышления. Также волейболисты разных амплуа демонстрируют неодинаковый уровень общих когнитивных способностей. Достоверные различия установлены по продуктивности, точности и эффективности общих когнитивных способностей (табл. 2).

По когнитивно-деятельностным стилям, которые изучают разные психоэмоциональные состояния и определяются как индивидуальные устойчивые особенности субъекта, установлены достоверные различия по показателям стрессоустойчивости и скорости переработки информации в условиях эмоциональной нагрузки (табл. 3).

Анализ состояния вегетативной нервной системы волейболистов позволил установить достоверные различия по показателям спектрального анализа в положении лежа:

- VLF – сверхнизкочастотные колебания, характеризуют влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр, отражают состояние нейрогуморального и метаболического уровней регуляции (табл. 4);

- LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия, характеризует баланс симпатических и парасимпатических влияний;

- TOTAL – общая мощность спектра, отражает суммарную активность вегетативного действия на сердечный ритм.

По результатам литературных источников отобраны 12 наиболее информативных показателей психофизиологического состояния волейболистов высокой квалификации и разработаны дифференцированные шкалы оценки этого состояния, где каждому значению соответствует оценка, выраженная в баллах. По каждому из представленных показателей рассчитывали как качественную, так и количественную характеристику.

На основании дифференцированных шкал рассчитаны средние значения психофизиологических показателей квалифицированных волейболистов разных амплуа с учетом гендерных различий (табл. 5).

ТАБЛИЦА 3 – Особенности когнитивно-деятельностных характеристик волейболистов разных амплуа

Тест	Показатель	Амплуа				
		диагональные нападающие, n=16	крайние нападающие, n=20	связующие, n=16	центральные блокирующие, n=15	
Стресс-тест	Стрессо-устойчивость, усл. ед.	1	83,86	98,56*	91,71	92,47
		2	74,49	90,28	86,22	87,91
		3	93,61	101,64	97,81	106,00
	Пропускная способность, сигнал·с <sup>-1</sup>	1	1,28	1,11*	1,18	1,10**
		2	1,15	0,94	1,12	1,04
		3	1,33	1,21	1,28	1,24

Примечания:

\* – различия статистически достоверны по отношению к диагональным нападающим на уровне  $p < 0,05$ ;

\*\* – различия статистически достоверны по отношению к связующим игрокам  $p < 0,05$

ТАБЛИЦА 4 – Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма волейболистов разных амплуа в положении лежа

Тест	Показатель	Амплуа				
		диагональные нападающие, n=16	крайние нападающие, n=20	связующие, n=16	центральные блокирующие, n=15	
Спектральный анализ	VLF, мс <sup>2</sup>	1	1132,00	2344,00	1460,00*	2004,00
		2	620,00	904,00	720,00	1167,50
		3	2582,00	5333,00	1822,00	3557,00
	TOTAL, мс <sup>2</sup>	1	4508,50	4945,00	3650,00	6424,00**
		2	2019,500	2682,000	1513,000	3783,500
		3	8078,50	13972,00	7209,00	11284,00
	LF/HF, усл. ед.	1	1,05	1,05	1,47***	1,16
		2	0,53	0,68	1,16	0,74
		3	1,50	1,91	2,27	1,57

Примечания:

\* – различия статистически достоверны по отношению к крайним нападающим и центральным блокирующим на уровне  $p < 0,05$ ;

\*\* – различия статистически достоверны по отношению к связующим игрокам на уровне  $p < 0,05$ ;

\*\*\* – различия статистически достоверны по отношению к диагональным нападающим на уровне  $p < 0,05$

ТАБЛИЦА 5 – Средние значения психофизиологических показателей волейболистов разных амплуа, балл

Тест	Показатель	Амплуа							
		диагональные нападающие, n=16		крайние нападающие, n=20		связующие, n=16		центральные блокирующие, n=15	
		ж	м	ж	м	ж	м	ж	м
Баланс нервных процессов	точность	3,8	3,43	3,28	3,31	1,5	4	2,37	3,25
	стабильность	4	2,86	3,57	2,85	1,5	4,11	2,12	2,13
Функциональная подвижность нервных процессов	пропускная способность	3,6	3,43	3	2,46	3,5	3,11	2,75	2,13
	предельная скорость переработки информации	3,2	3,57	3,14	2,38	3,33	3,11	2,87	2,25
Перцептивная скорость	точность	3,4	4,14	4	2,46	3	3,67	3	2,88
Память на слова	продуктивность	3	3,29	2,86	2,69	3,5	3,56	2,62	3,38
	скорость	4	2,43	2,57	2,23	3	4,44	3,75	2,75
Сравнение чисел	эффективность	3	3,29	3,57	2,38	3,33	3,89	3,75	2,63
	латентный период решения	3	3,29	3,57	2,54	3,5	3,78	3,62	3
Установление закономерностей	эффективность	3	2,43	3,71	2,38	3	4,11	2,87	2,63
Стресс-тест	стрессо-устойчивость	2,2	2,14	3,28	2,38	3,17	2,78	2,87	3
BCP	LF/HF	3,6	3,29	3,14	3,17	2,67	2,78	3,5	2,75
<b>Итого</b>		<b>39,8</b>	<b>37,6</b>	<b>39,7</b>	<b>31,2</b>	<b>35,0</b>	<b>43,3</b>	<b>36,1</b>	<b>32,8</b>

Общий вывод о состоянии психофизиологических характеристик осуществляли с помощью интегрального критерия – индекса психофизиологического состояния, который рассчитывали по сумме набранных баллов.

В процессе работы было проведено распределение апробированных волейболистов по индексу психофизиологического состояния. Крайние нападающие (мужчины), связующие игроки (женщины), центральные блокирующие (мужчины и женщины) демонстрируют средний уровень психофизиологического состояния. Диагональные нападающие (мужчины и женщины), крайние нападающие (женщины), связующие игроки (мужчины) имеют уровень выше среднего (табл. 6).

Установлено, что присутствуют различия по гендерному признаку. Так женщины – крайние нападающие и связующие игроки – достоверно отличаются по уровню психофизиологического состояния от мужчин этого игрового амплуа. Различия обусловлены тем, что на формирование психофизиологического состояния волейболистов оказали влияние ряд факторов: нейродинамические и когнитивные характеристики, деятельностные стили, различающиеся по гендерному признаку, а также современные тенденции развития женского и мужского классического волейбола и, возможно, другие факторы.

**Выводы.** Игрокам разных амплуа в волейболе присущи определенные психофизиологические особенности, изучение

ТАБЛИЦА 6 – Уровень психофизиологического состояния у квалифицированных волейболистов разных амплуа, индекс

Уровень психофизиологического состояния	Амплуа															
	диагональные нападающие, n=16				крайние нападающие, n=20				связующие игроки, n=16				центральные блокирующие, n=15			
	ж		м		ж		м		ж		м		ж		м	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Выше среднего	39,80	5,944	37,59	6,205	39,69	7,088	–	–	–	–	43,34*	6,062	–	–	–	–
Средний	–	–	–	–	–	–	31,23*	6,419	35,00	7,155	–	–	36,09	7,624	32,78	8,120

Примечание.

\* – различия статистически значимы по отношению к женщинам на уровне  $p < 0,01$

которых позволит прогнозировать позицию игрока, на какой спортсмен способен наиболее полно реализовать свой игровой потенциал. В процессе работы выявлены различия по нейродинамическим, когнитивным характеристикам, когнитивно-

деятельностным стилям и деятельности вегетативной нервной системы спортсменов-волейболистов, влияющие на формирование уровней психофизиологического состояния волейболистов, и которые являются критериями определения игровых амплуа.

Перспективным направлением исследований является продолжение углубленного изучения психофизиологических особенностей спортсменов-волейболистов и разработка новых подходов к проблеме отбора и определения игровых амплуа.

■ Литература

1. Беляев А. В. Волейбол: теория и методика тренировки / А. В. Беляев, Л. В. Булыкина. – М.: Физкультура и спорт, 2007 – 184 с., ил.
2. Бриль М. С Отбор в спортивные школы по волейболу на основе модельных характеристик спортсменов высшей квалификации: [метод. рек.] / М. С. Бриль, Ю. Н. Клещев. – М., 1988. – 45 с.
3. Железняк Ю. Д. Спортивные игры: Совершенствование спортивного мастерства: учеб. / Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнов, В. П. Савин и др. – М.: Издательский центр «АКАДЕМИЯ», 2012. – 400 с.
4. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека. / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.
5. Клещев Ю. Н. Волейбол / Ю. Н. Клещев. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 400 с., ил.
6. Козина Ж. Л. Индивидуализация подготовки спортсменов в игровых видах спорта: монография / Ж. Л. Козина. – Х., 2009. – 396 с.
7. Коробейников Г. В. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті: монографія / Г. Коробейников, Є. Приступа, Л. Коробейникова, Ю. Брискін. – Львів: ЛДУФК, 2013. – 312 с.
8. Костюкевич В. М. Теоретичні та методичні основи моделювання тренувального процесу спортсменів ігрових видів спорту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01. – Олімпійський і професійний спорт / Віктор Митрофанович Костюкевич. – К., 2012. – 42 с.
9. Лизогуб В. С. Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність / В. С. Лизогуб // Фізіол. журн. – 2010. – Т.56, №1. – С. 148–151.
10. Макаренко М. В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль. – 2011. – 256 с.
11. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и практическое применение / В. Н. Платонов – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.: ил.
12. Родионов А. В. Особенности подготовки спортсменов различной квалификации в спортивных играх: (психофизиологический аспект) / А. В. Родионов // Теория и практика физ. культуры. – 2011. – №3. – С.78–80.
13. Слупский Л. Н. Волейбол. Игра связующего / Л. Н. Слупский. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 95 с.
14. Шинкарук О. А. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования (на материале олимпийских видов спорта) / О. А. Шинкарук. – К.: Олимп. лит., 2011. – 360 с.

■ References:

1. Belyayev A. V. Volleyball: theory and methods of training / A. V. Belyayev, L. V. Bulykina. – Moscow: Fizkultura I sport, 2007 – 184 p.
2. Bril M. S Selection to sports volleyball schools on the basis of model characteristics of elite athletes [methodical recommendations] / M. S. Bril, Y. N. Kleshchev. – Moscow, 1988. – 45 p.
3. Zheleznyak Y. D. Sports games: Sports mastery improvement: textbook / Y. D. Zheleznyak, Y. M. Portnov, V. P. Savin et al. – Moscow: AKADEMIYA, 2012. – 400 p.
4. Ilyin E. P. Psychophysiology of human states / E. P. Ilyin. – Saint Petersburg: Piter, 2005. – 412 p.
5. Kleshchev Y. N. Volleyball / Y. N. Kleshchev. – Moscow: Fizkultura I spor, 2005. – 400 p.
6. Kozina Z. L. Individualization of athletes' preparation in game sports events: Monograph / Z. L. Kozina. – Kharkov., 2009. – 396 p.
7. Korobeinikov H. V. Estimating psychophysiological states in sport: Monograph / H. Korobeinikov, I. Prystupa, L. Korobeinikov, I. Briskin. – Lviv: LSUPC, 2013. – 312 p.
8. Kostyukovich V. M. Theoretical and methodical bases of modelling training process in game sports: author's abstract for Doctoral degree in Physical Education and Sport: 24.00.01. – Olympic and professional sport / V.M. Kostyukovich. – Kyiv, 2012. – 42 p.
9. Lyzogub V. S. Individual psychophysiological features of person and professional activity / V. S. Lyzogub // Fiziologichnyi zhurnal. – 2010. – V.56, №1. – P. 148–151.
10. Makarenko M. V. Ontogenesis of human psychophysiological functions. / M. V. Makarenko, V. S. Lyzogub. – Cherkasy, Vertykal. – 2011. – 256 p.
11. Platonov V. N. Sports training periodization. General theory and its practical applications / V. N. Platonov – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2013. – 624 p.
12. Rodionov A. V. Peculiarities of preparation of athletes of different skill level in sports games: (psychophysiological aspect) / A. V. Rodionov // Teoriya I praktika fizkultury. – 2011. – №3. – P.78–80.
13. Slupsky L. N. Volleyball / L. N. Slupsky. – Moscow: Fizkultura I sport, 1984. – 95 p.
14. Shynkaruk O. A. Selection of athletes and orientation of their preparation in the process of long-term improvement (as exemplified by the Olympic sports events) / O. A. Shynkaruk. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2011. – 360 p.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

Поступила 20.03.2015