

СТРУКТУРА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ
ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДИАГОНАЛЬНЫХ
НАПАДАЮЩИХ В КЛАССИЧЕСКОМ
ВОЛЕЙБОЛЕ

Мишук Диана

Национальный технический университет Украины «КПИ»



Анотація

В роботі визначалась структура взаємозв'язків психофізіологічних показників діагональних нападників у сучасному класичному волейболі з використанням факторного аналізу. Встановлено, що ця структура складається з п'яти ортогональних факторів, із сумарною долею 75,8 % в загальну дисперсію даної групи досліджуваних. Найбільш значними компонентами є регуляторний фактор, нейродинамічний, когнітивний, фактор психоемоціонального стану спортсмена та фактор адаптаційної реакції.

Ключові слова: факторний аналіз, психофізіологічний стан спортсмена, психофізіологічні характеристики, діагональні нападники, волейбол.

Annotation

The paper defines the relationship structure of opposite forward's psychophysiological indicators in modern classic volleyball using factor analysis. It is found that this structure is composed of five orthogonal factors with total fraction 75.8% of the total variance of the study group. The most important components are the regulatory factor, neurodynamic, cognitive, athlete psycho-emotional state factor and the adaptive response factor.

Keywords: factor analysis, psycho-physiological condition of the athlete, psycho-physiological characteristics, opposite forwards, volleyball.

Постановка проблемы и её связь с важными научными или практическими заданиями.

Современная система отбора в спорте состоит из разных компонентов, одними из ведущих являются психофизиологические исследования [1]. Отвечая на вопрос, какие психофизиологические характеристики спортсмена необходимо рассматривать как качественно важные, нужно исходить из принципа единства личности и деятельности. В таком случае важными будут считаться те психофизиологические функции, которые отвечают требованиям конкретного вида спорта, и влияют на достижение высокого спортивного результата [2].

По результатам анализа литературных источников определены основные психофизиологические характеристики, которые лежат в основе успешной игровой деятельности волейболистов. К наиболее значимым характеристикам можно отнести основные нейродинамические характеристики высшей нервной деятельности, которые являются врожденными, неизменными и играют важную роль в определении признаков человеческого поведения и психики [3, 4]. Не меньшее значение имеет комплекс когнитивных характеристик, лежащих в основе



способностей волейболистов к тактическим действиям [5]. Важным аспектом психофизиологического состояния спортсмена является устойчивость к стрессовым ситуациям, которые очень часто встречаются в спортивной деятельности [6].

В настоящее время в практике спорта большое внимание уделяется разработке методичных подходов, которые бы позволили оценить функциональное состояние нервной системы спортсмена как во время оперативного контроля (непосредственно в соревновательный период, до или после тренировок), так и на стадии этапного контроля [7]. Одним из современных методов оценки взаимосвязи работы сердца и нервной системы является оценка вариабельности сердечного ритма (BCP).

Анализ последних исследований и публикаций. Среди разнообразных направлений области психофизиологии спорта является одной из самых перспективных отраслей поиска новых подходов к подготовке спортсменов высокой квалификации. Именно изучение психофизиологических характеристик дает дополнительную информацию о функциональном состоянии спортсмена в разных условиях деятельности. Так как спортивные достижения в значительной степени зависят от того, насколько полноценно спортсмен реализует свои возможности, обусловленные их индивидуально типологическими особенностями [3, 4]. Однако изучению психофизиологических характеристик спортсменов разных игровых амплуа уделяется еще недостаточно внимания. Совершенствование критериев отбора побуждает к поиску или созданию простого, доступного и в то же время информативного и эффективного комплексного метода этапного отбора на основе психофизиологических показателей исследований спортсменов-

волейболистов.

Цель работы: Определить структуру взаимосвязей психофизиологических показателей диагональных нападающих в современном классическом волейболе.

Основной материал и методы исследования. Для изучения психофизиологических характеристик волейболистов был использован современный метод компьютерной диагностики с использованием аппаратно-программного комплекса «Мультисихометр-05». Исследование проводилось по нескольким направлениям: в нейродинамическом блоке были изучены психомоторика, сила нервной системы, а также уравновешенность и функциональная подвижность нервных процессов. В когнитивном блоке изучались зрительное восприятие волейболистов, кратковременная память на вербальную информацию, оперативное мышление и общие когнитивные способности. В блоке когнитивно-деятельностных стилей изучались различные психоэмоциональные состояния спортсменов.

С помощью кардиомонитора «POLAR RS 800 CX» изучалось состояние вегетативной нервной системы по вариабельности сердечного ритма. Волейболистам было предложено функциональное тестирование (активная ортостатическая проба).

Всего в исследованиях приняли участие 79 человек, – члены сборных команд ВУЗов г. Киева, мужчины (n=51) и женщины (n=28); возраст 17-22 года, квалификация I разряд, КМС и МС.

Статистический анализ проводился с помощью программного пакета Statistica 6.0 и Excel. Для определения структуры взаимосвязей между переменными был применен метод факторного анализа. [8]. Для перехода к новым факторам, т. е. вращению координатных осей, из множества аналитических и графических методов вращения, был выбран метод

Varimax normalized. Он максимизирует разброс квадратов нагрузок для каждого фактора, что приводит к увеличению больших и к уменьшению малых значений факторных нагрузок. В этом случае получается простая структура для каждого фактора в отдельности.

Результаты исследований и их обсуждение. Для волейболистов, играющих на позиции диагональных нападающих, были выделены 5 ортогональных факторов, с суммарной долей 75,8 % в общую дисперсию данной группы исследуемых (см. табл.).

Фактор 1, с общим «весом» 18,1 % объединил показатели состояния вегетативной нервной системы и показатели уровня зрительного восприятия. На основе такого объединения были выделены компоненты структуры психофизиологических особенностей волейболистов, в наибольшей мере обуславливающих специфику диагональных нападающих.

Определяющими тут являются фоновые статистические и спектральные параметры вариабельности сердечного ритма: (SDNN) (0,873), RR triangular index (0,752), VLF (0,757), TOTAL (0,910).

Не менее весомый вклад в структуру фактора вносят показатели целостного отражения предметов, ситуаций и событий, которые возникают при непосредственном воздействии физических раздражителей на специфические рецепторы органов чувств. Эти параметры определены как продуктивность (-0,796), скорость (-0,818), эффективность (-0,715) оценки зрительного восприятия в тесте «Перцептивная скорость». Известно, что соревновательная деятельность сопровождается высокой эмоциональной активностью, которая обеспечивает продуктивность умственной деятельности и сопровождается напряжением психофизиологических функций и физиологических



систем. Экстремально высокое эмоциональное напряжение отрицательно влияет на эффективность когнитивных функций и вызывает изменение вегетативного баланса. В этой группе спортсменов, прослеживается тесная зависимость состояния вегетативной нервной системы и таких параметров когнитивной деятельности, как восприятие и скорость переработки информации. Фактор может быть обозначен как «регуляторный фактор».

Фактор 2 – общий вклад в суммарную дисперсию составляет 16,3 %. Основными показателями данного фактора являются параметры нейродинамических характеристик и особенностей кратковременной памяти спортсменов.

В этом факторе объединились показатели стабильности (-0,720) моторных функций и параметры, характеризующие силу нервной системы: выносливость (0,844), частота касаний (0,773), стабильность (-0,824) и скважность (-0,912). Также весомый вклад в структуру фактора вносят показатели кратковременной памяти на вербальную информацию: продуктивность (0,809), точность (0,803) и эффективность (0,751).

Память – это основа мышления, как высшего психического процесса когнитивной деятельности человека, является частью психофизиологических механизмов обучения и принимает непосредственное участие в формировании условного рефлекса (в спорте – специального навыка). Формирование специального навыка в условиях умственной деятельности происходит с участием сенсомоторных реакций (сенсомоторики). Поскольку, психомоторика и нейродинамические характеристики выступают основными детерминантами в формировании индивидуальности человека, теоретическое обоснование второго фактора позволяет определить его как «нейродинамический» фактор.

Фактор 3 – общий вклад в суммарную дисперсию составляет 13,4 %. Системообразующими показателями данного фактора являются параметры когнитивных функций, которые определяют уровень общих когнитивных способностей и оперативного мышления, а также параметры психоэмоциональной устойчивости в условиях напряженной игровой деятельности.

В данном факторе объединились показатели продуктивности (0,738), точности (0,776) и эффективность (0,769) теста «Установление закономерностей» и эффективность (-0,898), латентный период принятия решения (-0,866), стабильность (0,832) теста «Сравнение чисел». Также весомый вклад в структуру фактора вносит показатель стрессоустойчивости Стресс-теста (-0,758).

Одним из важных аспектов психофизиологического состояния спортсмена является устойчивость к стрессовым ситуациям, которые часто встречаются в спортивной деятельности. Стресс влечет за собой изменение личности, охватывая физиологические, эмоциональные и интеллектуальные процессы. При этом способность принимать осознанные решения резко снижается или блокируется, возрастает количество совершаемых ошибок, и эффективность деятельности в целом падает. Уровень стрессоустойчивости влияет на способность быстро и качественно принимать оперативные решения.

Исходя из содержания наиболее значимых параметров, третий фактор можно интерпретировать как «когнитивный фактор».

Фактор 4 – системообразующими являются показатели, отражающие актуальное психическое состояние спортсмена (12,1 %).

Вклад в данный фактор вносят показатели теста цветовых выборов: работоспособность (0,912), усталость (-0,750), тревога (-0,917), отклонение от аутоген-

ной нормы (-0,872), эксцентричность (0,798), вегетативный коэффициент (-0,767), гетерономность (0,842), автономность (0,717).

Методика цветовых выборов выявляет не только осознанное, субъективное отношение испытуемого к цветовым эталонам, но также неосознанные реакции на них и подтверждает, что выбор испытуемым цветового ряда зависит как от актуального состояния, так и от набора устойчивых личностных характеристик, связанных с конституциональным типом индивида.

По результатам анализа четвертый фактор может быть интерпретирован как «фактор психоэмоционального состояния спортсмена».

Фактор 5 – общий вклад в суммарную дисперсию составляет 15,9 %. Основными показателями данного фактора являются статистические, спектральные и нелинейные параметры variability сердечного ритма в ортостазе (в положении стоя): (SDNN) (0,957), Mean HR (-0,722), RR triangular index (0,794), VLF (0,830), TOTAL (0,965), SD2 (0,959).

Вариабельность сердечного ритма отражает работу сердечно-сосудистой системы и работу механизмов регуляции целостного организма. Текущая активность симпатического и парасимпатического отделов является результатом реакции многоконтурной и многоуровневой системы регуляции кровообращения, изменяющая во времени свои параметры для достижения оптимального приспособительного ответа, который отражает адаптационную реакцию целостного организма. Определяющими параметрами данного фактора являются показатели, характеризующие степень напряжения регуляторных систем в ответ на функциональную нагрузку. Теоретическое обоснование пятого фактора позволяет определить его как «фактор адап-



**Структура психофизиологических характеристик диагональных
нападающих в современном волейболе**

Тест	Показатель	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Тест цветowych Выборов	работоспособность	0,009	0,060	-0,273	0,912	0,123
	усталость	0,209	-0,356	-0,054	-0,750	0,187
	тревога	0,102	0,044	-0,205	-0,917	-0,093
	отклонение от аутоген. нормы	-0,170	-0,136	-0,048	-0,872	-0,169
	эксцентричность	-0,077	0,368	-0,283	0,798	0,080
	вегетативный коэффициент	-0,195	0,304	-0,351	-0,767	-0,095
	гетерономность	0,146	-0,168	-0,343	0,842	0,153
	автономность	-0,365	-0,029	0,411	0,717	-0,202
Установление закономерностей	продуктивность	-0,436	0,090	0,738	0,116	0,240
	точность	0,027	-0,053	0,776	0,261	0,444
	эффективность	-0,082	0,036	0,769	0,268	0,432
Выносливость	выносливость	-0,313	0,844	0,090	0,046	-0,001
	частота касаний	0,033	0,773	0,130	0,258	-0,143
	стабильность	0,388	-0,824	0,211	-0,040	0,172
	скважность	0,232	-0,912	0,044	-0,076	0,089
Память на слова	продуктивность	0,060	0,809	0,386	-0,214	0,098
	точность	0,066	0,803	0,393	-0,215	0,092
	эффективность	0,116	0,751	0,418	-0,234	0,105
Перцептивная скорость	продуктивность	-0,796	0,203	0,279	-0,244	0,010
	скорость	-0,818	0,129	0,165	-0,281	0,098
	эффективность	-0,715	0,298	0,422	-0,179	-0,115
Сравнение чисел	эффективность	0,143	0,134	-0,898	0,015	0,204
	латентность решения	0,079	0,159	-0,866	0,039	0,236
	точность	-0,539	0,291	0,491	0,142	0,160
	стабильность	-0,108	0,087	-0,849	-0,188	-0,170
СМР	стабильность	-0,051	-0,720	-0,047	-0,145	-0,361
Стресс-тест	стрессоустойчивость	-0,269	0,006	-0,758	0,205	0,255
POLAR лежа	STD RR (SDNN)	0,873	-0,283	-0,048	-0,145	0,218
	RR triangular index	0,752	0,296	-0,083	-0,173	0,082
	VLF	0,757	0,463	-0,360	0,040	0,097
	Total	0,910	-0,157	-0,127	-0,084	0,180
POLAR стоя	STD RR (SDNN)	0,099	-0,129	0,049	0,038	0,957
	Mean HR	-0,641	-0,021	-0,155	0,048	-0,722
	RR triangular index	0,432	0,047	-0,039	0,089	0,794
	VLF	-0,329	0,250	-0,062	0,203	0,830
	Total	-0,041	-0,036	0,004	0,120	0,965
	SD2	0,033	0,012	0,037	0,028	0,959
Сумма нагрузочных переменных		12,650	11,392	9,381	8,497	11,161
Вклад фактора в общую дисперсию, %		18,1	16,3	13,4	12,1	15,9



тационной реакции».

Выводы и перспективы дальнейших разработок:

В ходе проведенных исследований было установлено, что структура взаимосвязей психофизиологических характеристик волейболистов высокой квалификации, играющих на позиции диагонального нападающего, состоит из пяти ортогональных факторов с суммарным вкладом 75,8 % в общую дисперсию данной группы исследуемых: фактор 1 интерпретирован как «регуляторный фактор» – 18,1 %; фактор 2 – «нейродинамический фактор» – 16,3 %; фактор 3 – «когнитивный фактор» – 13,4 %; фактор 4 – «фактор психоэмоционального состояния спортсмена» – 12,1 %; фактор 5 – «фактор адаптационной реакции» – 15,9 %.

В перспективе дальнейших исследований планируется изучение корреляционных связей разных психофизиологических характеристик волейболистов высокой квалификации.

Литература

1. Беленко И.С. Психофизиологические особенности у

юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности / И.С. Беленко // Вестник ТГПУ, 2009. – № 3. – С. 81.

2. Волков В. М. Спортивный отбор. / В. М. Волков, В. П. Филин. – Москва: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
3. Коробейніков Г.В. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті: [Монографія] / Г. Коробейніков, Є. Приступа, Л. Коробейніков, Ю. Бріскін. – Львів: ЛДУФК, 2013. – 312 с.
4. Лизогуб В. С. Індивідуальні особливості переробки інформації різної складності та її вегетативне забезпечення у осіб з різним рівнем індивідуально-типологічних властивостей ВНД / В. С. Лизогуб, Т. В. Кожемяко // Матеріали V Симпозіуму «Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій людини в онтогенезі». – Черкаси, 16.04. 2014. – С. 48.
5. Глазкова Н. В. Техничко-тактична підготовка юних спортсменів ігрових видів спорту з урахуванням їх психо-

фізіологічних особливостей: Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – Теорія і методика фізичного виховання, спортивної тренувки, оздоровительної і адаптивної фізичної культури / Наталя Валеріївна Глазкова / Малаховка, 2011. – 153 с.

6. Серова Л. К. Психологічні основи відбору в ігрових видах спорту: Дис. ... док. психол. наук : 19.00.03 – Психологія праці, інженерна психологія, ергономіка / Лідія Константиновна Серова. – Санкт-Петербург, 1999. – 275 с.
7. Семенов Ю. Н. Розробка ефективних методів і порівняльне дослідження варіабельності серцевого ритму у обстежуваних різного статі і віку: Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.13 – Фізіологія / Семенов, Юрій Николаєвич. Москва. – 2009. – 153 с.
8. Антомонов М. Ю. Математична обробка і аналіз медико-біологічних даних / М. Ю. Антомонов. – К.: «Маленький друг», 2006. – 558 с.

