СТРУКТУРА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БЛОКИРУЮЩИХ В СОВРЕМЕННОМ ВОЛЕЙБОЛЕ

Мищук Диана
Национальный технический университет Украины
«КПИ имени Игоря Сикорского»

Анотація

В роботі визначалась структура взаємозв'язків психофізіологічних показників центральних блокуючих у сучасному волейболі з використанням факторного аналізу. Встановлено, що ця структура складається з п'яти ортогональних факторів, із сумарною долею 64,6 % в загальну дисперсію даної групи досліджуваних. Найбільш значними компонентами є: регуляторний фактор, фактор психоемоціонального стану спортсмена, нейродинамічний, фактор когерентності розумової діяльності та фактор напруженості нервової системи.

Ключові слова: факторний аналіз, психофізіологічний стан спортсмена, психофізіологічні характеристики, центральні блокуючі, волейбол.

Annotation

The paper defines the relationship structure of middle bloker's psychophysiological indicators in modern volleyball using factor analysis. It is found that this structure is composed of five orthogonal factors with total fraction 64,6% of the total variance of the study group. The most important components are the regulatory factor, athlete psycho-emotional state factor, neurodynamic, cohaerence factor of mental activity, factor of tension of the nervous system.

Keywords: factor analysis, psycho-physiological condition of the athlete, psycho-physiological characteristics, middle bloker's, volleyball.

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

Современный спорт характеризуется особой зрелищностью и высоким уровнем конкуренции среди атлетов. Сегодня в спорте высших достижений компоненты тренировочного процесса приближаются к наивысшему уровню, так как невозможно постоянно увеличивать время тренировки, объем нагрузок и другие составляющие, т. е. исчерпан ресурс развития разных видов спорта в данном направлении. Поэтому возрастают требования ко всей системе подготовки: отбора, контроля и коррекции тренировочного процесса, с учетом индивидуальных особенностей спортсменов [1, 2]. Экстенсивный подход к формированию системы тренировок приводит к неадекватным последствиям для организма спортсмена, снижению работоспособности, падению спортивного результата [3].

Оптимизация тренировочного процесса возможна лишь при успешном решении комплекса проблем, связанных с поиском новых подходов к подготовке спортсменов высокой квалификации [4]. Поэтому наиболее актуальным представляется изучение

не только самого процесса, но и системы подготовки спортсмена в целом, а также вопросов отбора и ориентации спортсменов на каждом этапе подготовки [5].

Анализ последних исследований и публикаций. Радикальные изменения правил волейбола в конце XX века явились началом нового этапа в развитии современного волейбола, который привел к колоссальным трансформациям в технике и тактике игры, структуре физической подготовки, стратегии ведения соревновательной борьбы, в планировании и программировании тренировочного процесса. Современный волейбол развивается по пути углубленной специализации, что обусловлено изменениями в тактической сфере [6].

Наиболее оптимальным этапом выбора игрового амплуа в волейболе, по мнению специалистов, является этап специализированной базовой подготовки [7]. Обоснованность определения этапа подготовки волейболистов для установления игровых функций основывается на результатах исследований, в которых были изучены возрастные изменения морфометрических показателей, функциональных возможностей организма и основных физических качеств. Учитывая, что эффективность игровой деятельности в волейболе зависит от способности спортсмена к восприятию, анализу и переработке информации, представляется важным изучение психофизиологических функций с целью контроля над функциональным состоянием спортсмена и коррекцией тренировочного процесса [8].

Цель работы: Определить структуру взаимосвязей психофизиологических показателей центральных блокирующих в современном волейболе.

Основной материал и методы исследования. Психофизиологические характеристики волейболистов высокой квалификации изучались с использованием аппаратно-программного комплекса «Мультипсихометр-05». Нейродинамический блок исследований включал изучение психомоторики, силы нервной системы, а также уравновешенности и функциональной подвижности нервных процессов. В когнитивном блоке изучались зрительное восприятие волейболистов, кратковременная память на вербальную информацию, оперативное мышление и общие когнитивные способности.

Психологические особенности волейболистов высокой квалификации изучались в блоке когнитивно-деятельностных стилей. Было изучено актуальное психическое состояние спортсменов по тесту цветовых выборов, который представляет собой адаптированный вариант сокращенной 8-цветовой формы теста М. Люшера. Нами был выбран метод парных сравнений, когда каждый цвет предъявляется попарно с каждым из остальных семи цветов. Задача испытуемого сводиться к простому бинарному выбору, нажатием соответствующей клавиши. Также была изучена стрессоустойчивость по стресс-тесту, который основан на оценке способности преодоления препятствий к достижению цели предметной деятельности в условиях психоэмоциональной нагрузки.

С помощью кардиомонитора «POLAR RS 800 CX» изучалось состояние вегетативной нервной системы по вариабельности сердечного ритма. Волейболистам была предложена функциональная проба нервно-рефлекторного воздействия (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 взаимо-связей между переменными был применен метод факторного анализа. Для перехода к новым факторам, т.е. – вращению координатных осей 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, которые выполняют функции центральных блокирующих, были выделены 5 ортогональных фактора, с суммарной долей 64,6% в общую дисперсию группы исследуемых.

В таблице 1 представлены результаты исследований структуры взаимосвязей психофизиологических показателей центральных блокирующих.

В первом, наиболее существенном факторе (23,3 %), самый высокий вес имеет комплекс показателей, который характеризует вегетативный компонент. Вклад в этот фактор вносят показатели, полученные как фоновые при проведении ортостатической пробы. В данном факторе объединились показатели статистических и нелинейных параметров: Mean RR (0,933), STD RR (SDNN) (0,851), Mean HR (-0,916), RR triangular index (0,796), SD1 (0,839), SD2 (0,814) Sample entropy (SampEn) (0,735).

К не менее значимым показателям данного фактора относятся параметры вариабельности сердечного ритма в ортостазе. В этом факторе объединились показатели статистических, спектральных и нелинейных параметров: Mean RR (0,773), STD RR (SDNN) (0,924), Mean HR (-0,815), RR triangular index (0,754), VLF

Таблица 1

Структура психофизиологических характеристик центральных блокирующих в современном волейболе

Тест	Показатель	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Тест цветовых выборов	работоспособность	0,140	**-0,824**	-0,048	0,105	0,010
	отклонение от аутогенной нормы	-0,040	**0,743**	0,064	-0,234	-0,221
	эксцентричность	0,095	**-0,704**	0,094	0,363	0,277
	гетерономность	0,147	**-0,748**	-0,003	-0,102	0,078
Установление закономерностей	продуктивность	-0,110	0,007	0,040	**0,878**	-0,108
СМР	латентный период реакции	-0,155	0,040	**-0,842**	0,235	0,002
	стабильность	-0,128	-0,042	**-0,782**	-0,014	0,068
ФПНП	динамичность	0,142	0,228	**0,776**	0,024	-0,082
	пропускная способность	0,065	0,307	**0,822**	0,050	-0,054
	предельная скорость переработки информации	-0,112	-0,120	**-0,823**	-0,016	0,050
POLAR лежа	Mean RR	**0,933**	0,072	0,069	0,080	-0,084
	STD RR (SDNN)	**0,851**	-0,058	0,064	-0,027	0,277
	Mean HR	**-0,916**	-0,185	0,025	-0,006	0,151
	RR triangular index	**0,796**	0,247	0,150	-0,056	0,188
	LF	0,256	0,130	-0,080	0,054	**0,825**
	Total	0,505	0,082	-0,035	0,122	**0,780**
	SD1	**0,839**	-0,122	0,044	0,145	0,294
	SD2	**0,814**	-0,026	0,076	-0,136	0,175
	Sample entropy (SampEn)	**0,735**	0,242	-0,328	-0,044	-0,200
POLAR стоя	Mean RR	**0,773**	-0,137	0,020	0,156	-0,274
	STD RR (SDNN)	**0,924**	-0,324	0,095	0,058	0,042
	Mean HR	**-0,815**	0,055	0,052	-0,080	0,281
	RR triangular index	**0,754**	-0,277	-0,218	0,055	0,066
	VLF	**0,877**	-0,137	0,188	0,016	0,008
	LF	**0,713**	-0,377	0,008	-0,135	0,102
	HF	**0,707**	-0,280	-0,071	0,249	0,270
	Total	**0,900**	-0,298	0,100	0,046	0,106
	LF/HF	-0,206	-0,002	0,012	**-0,779**	-0,130
	SD1	**0,797**	-0,366	-0,018	0,323	0,222
	SD2	**0,930**	-0,305	0,109	0,017	0,007
Сумма нагрузочных переменных		16,332	9,404	7,216	6,621	5,695
Вклад фактора в общую дисперсию, %		23,3	13,4	10,3	9,5	8,1

(0,877), LF (0,713), HF (0,707), TOTAL (0,900), SD1 (0,797), SD2 (0,930).

Этот показатель характеризует особенности деятельности вегетативной нервной системы центральных блокирующих в состоянии оперативного покоя и в ортостазе. Поэтому теоретическое обоснование первого фактора позволяет определить его как «регуляторный фактор».

Второй фактор (13,4 %) с наиболее значимым вкладом содержит показатели, которые характеризуют параметры актуального психоэмоционального состояния. В этом факторе системообразующими являются показатели работоспособности (-0,842), отклонение от аутогенной нормы (0,743), эксцентричности (-0,704) и гетерономности (-0,748) теста цветовых выборов. Показатели работоспособности, отклонение от аутогенной нормы и гетерономности характеризуются зависимостью психоэмоционального состояния индивидуума от внешних условий деятельности.

Основываясь на характеристике компонентов, второй фактор можно трактовать как «фактор психоэмоционального состояния».

Третий фактор (10,3 %) с наиболее значимым весом содержит показатели, которые характеризуют нейродинамические свойства. Наиболее значимыми показателями являются параметры сенсомоторной реакции: латентный период реакции (-0,842) и стабильность (-0,782). А также показатели функциональной подвижности нервных процессов: динамичность (0,776), пропускная способность (0,822), предельная скорость переработки информации (-0,823).

Основываясь на данных анализа, третий фактор может быть определен как «нейродинамический фактор».

Четвертый фактор (9,5 %) содержит показатель напряжения вегетативной системы и значение общих когнитивных способностей.

Вклад в этот фактор вносит показатель напряжения вагосимпатического баланса LF/HF (-0,779). Также значимым компонентом для четвертого фактора является параметр продуктивности (0,878) теста «Установление закономерностей», который характеризует некоторые особенности процесса мышления (активности, сообразительности) и оперативной памяти.

В этом факторе прослеживается взаимосвязь потенциала умственной деятельности и уровня напряжения вегетативной нервной системы человека. Обратная связь между показателями свидетельствует, что на фоне снижения индекса вагосимпатического взаимодействия (т.е. снижения напряжения адаптационного потенциала) улучшается продуктивность умственной деятельности спортсменов, и в целом четвертый фактор может быть интерпретирован как «фактор когерентности умственной деятельности» (когерентность от лат. Cohaerens – пребывающий во взаимной связи, согласованное протекание во времени и пространстве процессов любой природы, проявляющееся при их сложении).

Пятый фактор с общим вкладом в суммарную дисперсию составляет 8,1 %. Основными показателями фактора являются фоновые параметры вегетативной нервной системы. В этом факторе системообразующими являются показатели: состояние симпатического отдела вегетативной нервной системы LF (0,825) и общей мощности спектра или полного спектра частот, который отражает суммарную активность вегетативного действия на сердечный ритм Total (0,780). Эти значения характеризуют степень напряжения вегетативной нервной системы волейболистов высокой квалификации, поэтому теоретическое обоснование пятого фактора позволяет определить его как «фактор напряженности вегетативной нервной системы».

Выводы и перспективы дальнейших разработок:

В ходе проведенных исследований было установлено, что структура взаимосвязей психофизиологических характеристик волейболистов высокой квалификации, играющих на позиции центрального блокирующего состоит из пяти ортогональных факторов с суммарным вкладом 64,6 % в общую дисперсию данной группы исследуемых: фактор 1 интерпретирован как «регуляторный фактор» – 23,3 %; фактор 2 – «фактор психоэмоционального состояния» – 13,4 %; фактор 3 – «нейродинамический фактор» – 10,3 %.; фактор 4 – «фактор когерентности умственной деятельности» – 9,5 %; фактор 5 – «фактор напряженности вегетативной нервной системы» – 8,1 %.

В перспективе планируется изучение корреляционных связей различных психофизиологических характеристик волейболистов высокой квалификации.

Литература

1. Платонов В.Н. Олимпийский спорт: учебно-метод. пособие для студ. высш. учебн. заведений физ. воспитания и спорта / В.Н. Платонов. – К., 2014. – 176 с.
2. Шинкарук О.А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогноз в олімпійському спорті: навч. посібник / О.А. Шинкарук. – К., 2013. – 136 с.
3. Коган О.С. Медико-биологические проблемы спортивного отбора профессионалов / О.С. Коган // Теория и практика физической культуры. М., − 2003. − № 8. − С. 43-46.
4. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и практическое применение / В.Н. Платонов − К.: Олимпийская литература, 2013. − 624 с.: ил.
5. Козина Ж.Л. Спортивные игры: учебник для студ. пед. вузов в 2-х томах. Том 1 / Ж.Л. Козина, И.Б. Гринченко, С.И. Крамской, Ю.М. Поярков / Под общей ред. Козиной Ж.Л. – Харьков, 2013. – 446.
6. Железняк Ю.Д. Спортивные игры: Совершенствова-

ние спортивного мастерства. Учебник рекомендованный УМО / Ю.Д. Железняк, Ю.М. Портнов, В.П. Савин и др. М.: Издательский центр «АКАДЕМИЯ», 2012. − 400 с.

7. Спортивные игры: техника, тактика, методика обучения: допущено УМО в качестве учеб. для вузов / авт., ред. Ю.Д. Железняк и др.. 7-е изд., стер. − М.: Академия, 2012. − 518 с.
8. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. / Е.ыП. Ильин – СПб: Питер, 2005. – 412 с.