

## ПОСТРОЕНИЕ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ ВОЛЕЙБОЛИСТОК 14–15 ЛЕТ С УЧЕТОМ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА

*А.В. КАРДАШ, В.В. МАРИНИЧ*

*Полесский государственный университет,  
г. Пинск, Республика Беларусь, samkevich93@mail.ru*

**Введение.** Развитие спорта высших достижений достигло такого уровня, когда дальнейший рост результатов невозможен без научного поиска новых путей совершенствования тренировочного процесса. В последние годы проведены исследования, касающиеся различных сторон подготовленности волейболистов, в частности, физической, тактико–технической и психофизиологической. Актуальность проблемы контроля психофизического состояния спортсменов, т.е. деятельности, которая требует устойчивого внимания, быстрой реакции, стабильной работы психофизиологических функциональных систем, несомненна. В противном случае сохраняется остаточная усталость, следовательно, быстрее наступает утомление. Неполное же восстановление организма способствует развитию патологических состояний [3, 6]. Повышается значимость текущих обследований с целью раннего выявления переходных функциональных состояний организма спортсменов в тренировочном процессе, а также профилактики начальных явлений переутомления, перетренированности, снижения уровня реактивности центральной нервной системы, иммунодефицита и снижения резистентности [7, с 129, 141]. Типичным психофизиологическим состоянием в спорте является высокая (непродуктивная) напряженность и как ее разновидность – спортивный стресс [1, 5]. В настоящее время возникает серьезная необходимость комплексного диагностического исследования занимающихся спортом высококвалифицированных спортсменов, с целью динамической оценки эффективности спортивной деятельности и составления индивидуального плана подготовки. Одновременно возникает и проблема оптимизации тренировочной деятельности, решение которой должно базироваться на результатах комплексных медико–биологических исследований. Такой комплексный подход позволяет эффективнее выявить взаимосвязь физиологических систем в процессе адаптации к физическим нагрузкам [2, с 152, 169]. Участие серотониновой системы в процессах развития центрального утомления при выполнении физической работы, а также под воздействием психических нагрузок делает проблему изучения индивидуальных особенностей функционирования серотониновой и дофаминовой системы особенно актуальной не только с теоретической, но и с практической точки зрения. Своевременное выявление факторов, лимитирующих физическую деятельность, умение устранять эти факторы и адекватное применение средств коррекции помогают достичь высоких результатов в спорте и сохранить здоровье спортсмена. Применение различных видов физического и психологического воздействия позволяют повышать работоспособность и возможность быстрого восстановления после экстремальной нагрузки [4, с 26]. К факторам, приобретающим особую значимость на современном этапе анализа результатов спортивной подготовки, относятся также и генетические. Интенсивные занятия спортом, не соответствующие генетической предрасположенности, приводят к ограничению специальной работоспособности, а в последствие и к снижению соревновательного результата. В настоящее время считается целесообразным построение спортивного отбора и выбор спортивной специализации с учетом генетической предрасположенности человека не только к выполнению различных нагрузок, но и возможности организма поддерживать гомеостаз, избежать развития дезадаптации и патологических состояний. Концепция отбора детей в конкретные виды спорта должна предусматривать применение здоровьесберегающих технологий в спортивной деятельности с учетом раннего определения генетических полиморфизмов предрасположенности ребенка к его дальнейшей высокой физической активности, с учетом типа энергообеспечения физической активности и своевременного прогнозирования риска развития патологических нарушений организма, препятствующих выполнению интенсивных физических нагрузок. В связи с этим, адекватный выбор типа нагрузок на основе генетической предрасположенности к различным видам деятельности на раннем этапе спортивной карьеры, а также коррекция тренировочного процесса на более поздних стадиях с учетом индивидуальных особенностей организма является одной из актуальных проблем современной спортивной науки [4, 7]. В настоящее время набор новичков в условиях существующих

щей практики проводится по ростовым и физическим данным. Отбор лучших игроков в каждую очередную команду осуществляется по эффективности их игры с учетом физических данных молодых волейболистов. Другая проблема – игнорирование в тренировочной работе особенностей психологической структуры личностей игроков и социально–психологических структур команды. Удовлетворительное решение этих проблем может в значительной мере увеличить эффективность учебно–тренировочного процесса, обеспечивать победы в играх с соперниками, равными по силам. Соперничество в современном спорте – это, в определяющей мере, соперничество характеров спортсменов, противоборство их личностей. Побеждают спортсмены, сильные духом, способные к волевым проявлениям в критических игровых ситуациях [2, 4]. Ввиду вышеизложенного, одной из важных проблем можно считать то, что при наборе новичков и отборе игроков не учитываются психологические характеристики, та же практика при выборе амплуа для игроков [5, с 62].

Цель работы: предложить программу коррекции учебно–тренировочного процесса волейболистов на основании мониторинга функционального состояния вегетативной нервной системы и с учетом генетической предрасположенности спортсменов разного игрового амплуа.

**Методика и объекты исследования.** В процессе работы проводилась диагностика психологического, психофизиологического, генетического статуса и состояния кардио–респираторной системы 40 спортсменов–волейболистов молодежной команды «Жемчужины Полесья». Обследование проводилось на базе общеобразовательной школы №1 г. Мозыря и на тренировочном комплексе «Жемчужины Полесья» в подготовительный и предсоревновательный периоды подготовки.

В исследованиях использовался полноцветный зрительно–моторный анализатор комплекса «Психотест». Простая зрительно–моторная реакция (ПЗМР). Для максимально точной диагностики использовался средний показатель времени реакции на несколько десятков предъявлений стимула. Число ошибок свидетельствовало об устойчивости внимания обследуемого. При высокой устойчивости обследуемый удерживал внимание требуемой концентрации в течение всего обследования и не совершал ошибок при прохождении методики. ПЗМР позволила сделать вывод о свойствах и текущем функциональном состоянии центральной нервной системы, работоспособности. Реакция выбора – сложная сенсомоторная реакция, отражающая процесс обработки сенсорной информации центральной нервной системой по принципу отбора сигналов определенного цвета и формирования реакции на заданный вид, оценивала подвижность нервных процессов в ЦНС. Показатель среднего значения времени сложной сенсомоторной реакции выбора отражает инертность или подвижность нервных процессов. При этом оценивается их уравновешенность и сила. Реакция различения» – измерение подвижности нервных процессов в ЦНС, относится к разряду сложной зрительно–моторной реакции» (СЗМР): в отличие от простой реакции, реакция различения осуществляется на один определенный стимул из нескольких разнообразных стимулов. Поэтому процесс обработки сенсорной информации центральной нервной системой происходит не только по принципу наличия либо отсутствия сигнала, но и по принципу различения сигналов, отбора сигналов определенного цвета из общего их числа и формирования реакции на заданный вид сигнала. Методика «Реакция различения» предназначена для измерения подвижности нервных процессов в центральной нервной системе (ЦНС). Поскольку результат по данной методике отражает общую подвижность нервных процессов, на которую оказывают влияние физиологические особенности зрительного анализатора и периферической нервной системы, то для диагностики подвижности нервных процессов в ЦНС рекомендуется проводить обследования по данной методике в сочетании с обследованиями по методике ПЗМР. Разность между средним временем реакции различения и средним временем ПЗМР отражает скорость протекания нервных и психических процессов в центральной нервной системе, а именно время переработки сигнала корковым отделом анализатора. «Помехоустойчивость» – психофизиологическая диагностика способности сопротивляться воздействию фоновых признаков (помех) при восприятии какого–либо объекта, «Реакция на движущийся объект» – выявление уравновешенности нервных процессов и работоспособности. Экспресс–методика «Теппинг–тест» разработана Е.П. Ильиным в 1972 году позволила нам диагностировать силы нервных процессов путем измерения динамики темпа движений кисти. Сила нервных процессов отражает общую работоспособность человека: человек с сильной нервной системой способен выдерживать более интенсивную и длительную нагрузку, чем человек со слабой нервной системой. При слабой нервной системе утомление вследствие психического или физического напряжения возникает быстрее, чем при сильной.

Для оценки кардио–респираторной системы нами был использован 12–ти канальный компьютерный электрокардиограф, позволяющий дать контурный анализ ЭКГ.

Для индивидуализации учебно–тренировочного процесса использовался молекулярно–генетический скрининг. Доказано, что острые и хронические физические нагрузки влияют на высвобождение нейротрансмиттеров, а также острые физические нагрузки, стимулируют увеличение внеклеточных концентраций серотонина. Это особенно интересно, так как известно, что моторные функции, инициация движений, контроль локомоции, а также эмоциональные и когнитивные функции зависят от нейротрансмиттерных систем мозга. В генетическом исследовании в качестве проб биологического материала использовался буккальный эпителий, с целью определения предрасположенности к соответствующему игровому виду спорта, занимаемому игровому амплуа в команде, свойств темперамента, предрасположенности к депрессии, устойчивости к психическим нагрузкам, раннему выявлению центрального утомления в условиях высоких физических и психических нагрузок, что позволило применять данные этого анализа при коррекции и индивидуализации тренировочного процесса.

С целью более подробного скрининга учебно–тренировочного процесса, личностных черт занимающихся, было произведено анкетирование спортсменов–учащихся, а также главного тренера команды, которое позволило выявить «сильные» и «слабые» стороны занимающихся, для последующей коррекции их тренировочного процесса, а также отбора 19 спортсменов–учащихся для формирования основного состава команды для участия в высшей Лиге 2017 года.

**Результаты и их обсуждение.** Изучение распределения генотипов полиморфизмов генов серотониновой и дофаминовой систем в сочетании с психодиагностическими методиками и исследованием кардио–респираторной системы позволило определить предрасположенность к виду спорта и соответствие психофизиологических параметров занимаемому амплуа в команде, а также предрасположенность к депрессии, устойчивости к психическим нагрузкам, развитию центрального утомления в условиях высоких физических и психических нагрузок, тем самым подтвердить возможность применения генетического анализа для коррекции и индивидуализации тренировочного процесса в спорте высших достижений. При выборе амплуа для игроков в первую очередь необходимо принимать во внимание их психологические личностные характеристики и лишь во вторую – физические данные и степень владения техникой игровых приемов. В конечном итоге игрок достигнет больших успехов, если выбор его амплуа осуществлен верно. Если выбор неверен, приходится уповать на возможность формирования компенсаторных механизмов и других составляющих мастерства либо решаться на изменение амплуа. Рекомендации в построении индивидуальной программы спортивной тренировки волейболисток разного игрового амплуа, на основе комплексного исследования генетической предрасположенности и психологического статуса позволили избежать раннего центрального утомления вегетативной нервной системы девушек в соревновательном периоде и повысили его эффективность. Тренировочный процесс рекомендовано было строить с акцентом на проработку «слабых» сторон каждого игрока, предварительно отобранного в основной состав команды для участия в высшей Лиге 2017 года. Пример результатов тестирования по методике «Простая зритель–моторная реакция», обследуемая Д., 14 лет, 1 разряд, предварительный отбор в основной состав команды, постнагрузочное тестирование (Пример 1., рисунок, таблица)



Рисунок – Фоновая проба, бинокулярное обследование, цвет сигнала – красный, прибор – зрительно–моторный анализатор

Таблица – Шкалы результатов обследуемой Д., по методике ПЗМР

№	Название шкалы	Значение	Ед.изм.	Градация	Интерпретация
<b>Статистические данные</b>					
1	Среднее значение времени реакции	262,81	мс	инертный	низкая скорость сенсомоторной реакции
2	Среднеквадратичное отклонение	322,04	мс		
3	Медиана	187,00	мс		
4	Мода	199,68	мс		
5	Асимметричность	3,98			
6	Экссесс	17,58			
7	К(25%)	171,50			
8	К(75%)	203,00			
9	(К75%–К25%)/2	15,75			
10	Оценка нормальности распределения				нормальное распределение
11	Скорость сенсомоторных реакций	262,81	мс		замедлена
<b>Ошибки и оценка точности выполнения</b>					
12	Количество стимулов	46			
13	Общее число ошибок	17		Грубые нарушения	устойчивость внимания значительно снижена
14	Число пропусков	4			
15	Число преждевременных нажатий	13			
16	Коэффициент точности Уиппла	0,08		Не достоверный	низкий коэффициент точности
<b>Критерии Лоскутовой</b>					
17	Функциональный уровень системы	3,29			низкий
18	Устойчивость реакции	1,58			средний (норма)
19	Уровень функциональных возможностей	3,18			низкий
20	dT0,5	186,39			
21	Pmax	0,90			
22	Функциональный уровень системы (ФУС по Лоскутовой)	3,29	1/с?	Патологическое II	умеренное отклонение от нормы
23	Устойчивость реакции (УР по Лоскутовой)	1,58	1/с	Среднее	средний уровень нормы
24	Уровень функциональных возможностей (УФВ по Лоскутовой)	3,18	1/с	Среднее	средний уровень нормы

Среднее значение времени реакции обследуемой Д. составляет 262,81 мс, что свидетельствует о низкой скорости сенсомоторной реакции; среднеквадратичное отклонение: 322,04 мс (низкое значение); нормальное распределение; число ошибок равно 17; коэффициент точности (Уиппла): 0,08 (низкий); функциональный уровень системы: 3,29 (низкий); устойчивость реакции: 1,58 (средняя); уровень функциональных возможностей: 3,18 (низкий).

Таким образом, у данной обследуемой скорость простой зрительно–моторной реакции на красный цвет сигнала является низкой. Фоновая проба на сигнал красного цвета характеризуется низким коэффициентом точности. При этом показатель по критерию Т.Д. Лоскутовой является низким. По результатам обследований можно сделать следующие выводы:

1. Обследуемый обладает характерным для него функциональным состоянием центральной нервной системы, о чем свидетельствует показатель по критерию Т.Д. Лоскутовой. Следовательно, основные статистические показатели указывают на свойства нервных процессов.

2. Для обследуемого свойственна инертность нервных процессов, так как показатель средней скорости сенсомоторной реакции является низким.

3. Низкий коэффициент точности по результатам пробы на красный цвет сигнала свидетельствует о снижении устойчивости внимания в ответ на повышение интенсивности раздражителя, т.е. о слабости нервных процессов, усталости организма.

Заключение: диагностируется слабость и инертность нервных процессов и среднее функциональное состояние нервной системы.

Таким образом, проанализировав текущее состояние каждой спортсменки, были даны определенные рекомендации для коррекции тренировочного процесса. В каждое тренировочное занятие было рекомендовано включать подвижные игры и эстафеты, в которых акцент делался на развитие слабейших сторон юных спортсменов: игры на развитие быстроты и ловкости; игры на развитие скоростно-силовых способностей и силы; гибкости и специальной выносливости. В рамках технической подготовки, сообразуясь с требованиями к амплу волейболиста, рекомендовано давать упражнения с акцентом на специализацию спортсмена:

– связующий – на совершенствование передачи сверху и снизу двумя руками, на развитие специальной реакции на движущийся предмет (мяч);

– нападающий первого темпа – на совершенствование нападающих ударов с укороченных, коротких, взлетных передач, на отработку блокирования нападающих противника первого темпа;

– нападающий второго темпа – на совершенствование нападающих ударов с прострельных, зонных, средних передач, на отработку блокирования с края сетки;

– диагональный нападающий – на совершенствование разнообразных нападающих ударов (доигровочные удары) и общую хорошую игру на блоке;

– либеро – на совершенствование игры в защите с акцентом на приеме подач и нападающих ударов.

**Выводы.** Суть исследования заключалась в расширении имеющихся представлений о реализации индивидуального генотипа в фенотипе человека, в применении нового подхода использования вариаций генов, экспрессирующихся в нервной системе для прогноза реакций спортсмена (в волейболе) в ответ на напряженные физические и психические нагрузки.

1. Применение предлагаемого нами комплекса методик психофизиологической диагностики, в сочетании с изучением полиморфизмов генов серотониновой и дофаминовой систем и состояния кардио-респираторной системы, позволяет эффективно реализовать контроль подготовки спортсмена, подойти к научному прогнозированию физических возможностей, рационально строить режим тренировок и контролировать функциональное состояние спортсменов.

2. Анализ полиморфизмов генов серотониновой и дофаминовой систем позволяет прогнозировать степень устойчивости спортсмена к стрессовым нагрузкам, к которым относится и физическая двигательная активность, позволяет произвести подбор, а также соответствие занимаемому игровому амплу в команде.

3. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы на основе анализа показателей зрительно-моторных реакций позволяет определить индивидуальный психофизиологический профиль спортсмена, контролировать текущее психоэмоциональное состояние спортсмена, во избежание перетренированности организма спортсмена и, как следствие, спортивного стресса.

### Литература

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта / И.И. Ахметов. – М.: Сов. спорт, 2009 г. – 267 с.
2. Беляев, А. Волейбол / А. Беляев, М. Савин. – К.: Москва, 2000 г. – 354 с.
3. Вяткин, Б.А. Роль темперамента в спортивной деятельности / Б.А. Вяткин. – М.: ФиС, 1978. – 134 с.
4. Мантрова, И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике/ И. Н. Мантрова. – Иваново: Нейрософт, 2007.– С.10,12,20, 27,32, 119.
5. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон. – М.: Медицина, 1988. – 253 с.
6. Семенов, Л.А. Определение спортивной пригодности детей и подростков: биологические и психолого-педагогические аспекты: учеб.-метод. пособие / Л.А. Семенов. – М.: Сов. Спорт, 2005. – 142 с.
7. Хомская, Е.Д. Нейропсихология / Е.Д. Хомская. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 288 с

# **BUILDING SPORTS TRAINING VOLLEYBALL PLAYERS OF 14–15 YEARS TAKING INTO ACCOUNT GENETIC PREDISPOSITION AND PSYCHOLOGICAL STATUS**

***A. KARDASH, V.V. MARINICH***

## ***Summary***

Brief characteristics of psychological and constitutional features influencing a role choice in volleyball at the initial stage of training are given in the article. It is important to take into consideration psychological characteristics of a person while choosing new players. It is necessary to be able to estimate the behaviour of nervous system, temperament, peculiarities of an organism in order to check if he or she suits the requirements of the game. Besides, special attention should be paid to inborn peculiarities of a person, as they are difficult to change. Some of these peculiarities do not correspond to the requirements of the game and can be compensated while purposeful work to develop the necessary mechanisms of compensation. At a role choice it is necessary for players, first of all, to consider psychological personal characteristics, and only then – their physique and their master degree of game technique.

**Key words:** genetic screening, psychophysiological diagnostics, individualization of the training process, sports selection.

*Статья поступила 22 сентября 2016г.*