

УДК 612.821:796

И. С. Беленко

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА РАЗНОГО ВОЗРАСТНОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ И ТРЕНИРОВАННОСТИ

Обсуждаются вопросы влияния расширенного двигательного режима на психофизиологический статус организма юных спортсменов 10–15 лет. На основании психофизиологических показателей, характеризующих поведенческие механизмы адаптации индивида, определялся уровень функциональной и психологической подготовленности юных спортсменов к тренировочно-соревновательной деятельности.

Ключевые слова: юные футболисты и баскетболисты, психофизиологический статус, нервная система, психоэмоциональное напряжение, адаптация.

Функциональное состояние нервной системы и ее параметры представляют собой основной фон для двигательной деятельности [1, 2]. Известно, что в игровых видах спорта, которым присущи моторная и психологическая сложность в тренировочно-соревновательной деятельности, высокий уровень психоэмоционального напряжения и концентрации внимания, большую роль в организации адаптивного ответа играет психофизиологический статус спортсмена [2].

В литературе имеются данные о психофизиологических особенностях и личностных различиях спортсменов разной квалификации [1, 3, 4–6]. Однако они носят фрагментарный характер, в ряде работ показатели приводятся без указания возраста и спортивной специализации, большинство работ выполнено на взрослых высококвалифицированных спортсменах с помощью однократного определения психофизиологических показателей. Практически отсутствуют специальные комплексные исследования психофизиологических характеристик юных футболистов и баскетболистов в широком онтогенетическом плане. Все это значительно сужает постановку данной проблемы и не позволяет в достаточно полной мере охарактеризовать различные стороны психофизиологической детерминации деятельности юных спортсменов, решать ряд практических задач в плане оптимизации тренировочного процесса.

Представлялось актуальным изучить в многолетней динамике особенности психофизиологического статуса детей и подростков, занимавшихся и не занимавшихся спортом; выяснить, какие сочетания индивидуальных свойств нервной системы обеспечивают благоприятную адаптацию к занятиям футболом и баскетболом.

Основной контингент обследования составляли 60 мальчиков-футболистов и 60 мальчиков-баскетболистов в возрасте 10–15 лет, регулярно занимавшихся спортом в режиме детско-юношеской спортивной школы олимпийского резерва (ДЮСШОР) г. Майкопа. Контрольную группу составляли 60 школьников 10–15 лет с традиционным двигательным режимом. Обследование проводилось на одних и тех же детях в течение нескольких тренировочных макроциклов.

Лонгитюдинальный подход в большей мере отражает сущностную характеристику возрастных преобразований психофизиологического статуса и поможет избежать ошибок при интерпретации результатов исследований.

Изучение особенностей нейродинамических процессов юных спортсменов осуществлялось два раза в год (осень, весна) с помощью автоматизированного программно-технического компьютерного комплекса «НС-ПсихоТест», фирма «НейроСофт» г. Иваново.

Исследовались показатели простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), теппинг-теста, которые характеризуют общий тонус, лабильность, подвижность, силу ЦНС и являются одними из наиболее распространенных показателей при тестировании скорости [1, 2, 7, 8].

Определялись показатели реакции на движущийся объект (РДО), отражающие баланс нервных процессов. Для оценки психоэмоционального состояния, волнения и напряжения применялись тест Люшера и метод статической тремометрии.

Логика соматического и полового развития детей и подростков предполагала выделить отдельно подростковый период с учетом общеизвестной его специфики. В соответствии с возрастной периодизацией, рекомендованной Институтом возрастной физиологии РАО (1965), обследуемый контингент был разделен на два возрастных периода развития: второе детство (10–12 лет) и подростковый возраст (13–15 лет), в границах которых был проведен дифференцированный анализ психофизиологических показателей.

Установлено, что у юных футболистов и баскетболистов в процессе тренировочных макроциклов латентное время ПЗМР достоверно укорачивалось (табл. 1). Особенно четко это проявилось к концу третьего года тренировок (14–15 лет). Известно, что в возрасте 14–15 лет происходит интенсивное созревание зрительной сенсорной системы, наблюдается резкое усиление синаптогенеза, завершение миелинизации зрительных путей, прогрессивные преобразования нейронного аппарата проекционной коры, завершение созревания ассоциативных и двигательных зон коры, которые также вовлекаются в прием и обработку зри-

тельных стимулов [9]. Все это переводит систему зрительных нейронных сетей на качественно новый уровень функционирования, обеспечивает существенное расширение функциональных возможностей зрительной воспринимающей системы и положительно сказывается на реактивности поведения на игровом поле.

Сравнительный анализ показателей ПЗМР между мальчиками-футболистами и баскетболистами выявил тенденцию к укорочению латентного времени ПЗМР у юных баскетболистов. В большей степени эти различия в скорости реакции ЦНС проявились у них к третьему году тренировок ($p \leq 0.05$) (табл. 1).

Сравнительный анализ времени ПЗМР у спортсменов-игровиков и их сверстников, не занимавшихся спортом, выявил сопряженность в возрастной динамике показателей ПЗМР. Вместе с тем у юных футбо-

листов и баскетболистов в отличие от мальчиков не-спортсменов с возрастом, ростом тренированности и увеличением стажа спортивных занятий время ПЗМР становилось достоверно короче в возрасте 14–15 лет (191.9 ± 1.2 и 188.5 ± 1.3 мс у футболистов и баскетболистов соответственно против 225.3 ± 1.7 мс у не занимавшихся спортом, $p \leq 0.05$). Очевидно, что ведущими факторами выявленных изменений являются, с одной стороны, естественные процессы роста и развития, усовершенствования нейродинамических функций с возрастом, а с другой, кумулятивный эффект тренировочных занятий.

Анализ распределения юных спортсменов по частотным характеристикам теппинг-теста выявил ряд отличий между юными футболистами разного периода обследования (табл. 2).

Таблица 1

Показатели ($M \pm m$) времени латентных периодов простой зрительно-моторной реакции у юных футболистов и баскетболистов 10–15 лет

Исследуемый показатель	Футболисты				
	Возраст (лет) / период обследования				
	1 весна (10–11)	1 осень (11–12)	2 весна (12–13)	2 осень (13–14)	3 весна (14–15)
Латентное время ПЗМР, мс	280.1 ± 2.7	$257.2 \pm 2.2^*$	$231.1 \pm 2.1^*$	$202.3 \pm 0.5^*$	$176.3 \pm 1.2^*$
n – число обследованных	n=12	n=12	n=12	n=12	n=12
Исследуемый показатель	Баскетболисты				
	Возраст (лет) / период обследования				
	1 весна (10–11)	1 осень (11–12)	2 весна (12–13)	2 осень (13–14)	3 весна (14–15)
Латентное время ПЗМР, мс	277.5 ± 2.6	$252.4 \pm 2.1^*$	$226.4 \pm 1.9^*$	$*197.2 \pm 1.3^*$	$*170.6 \pm 0.9^*$
n – число обследованных	n=12	n=12	n=12	n=12	n=12

Примечание: (справа) – достоверность различий ($p \leq 0.05$)* между периодами обследования в пределах одного вида спорта, (слева) – достоверность различий ($p \leq 0.05$)* между спортсменами разных видов спорта в пределах одного периода тренировки.

Таблица 2

Показатели ($M \pm m$) теппинг-теста у юных футболистов и баскетболистов 10–15 лет

Исследуемый показатель	Возраст (лет) / период обследования				
	1 весна (10–11)	1 осень (11–12)	2 весна (12–13)	2 осень (13–14)	3 весна (14–15)
	Футболисты				
Частота нажатий, Гц	4.5 ± 0.5	6.0 ± 0.6	7.0 ± 0.7	8.1 ± 0.9	9.0 ± 1.0
Количество нажатий	161.7 ± 1.0	$179.7 \pm 1.2^*$	$207.2 \pm 1.4^*$	$234.7 \pm 1.8^*$	$249.6 \pm 1.9^*$
Исследуемый показатель	Баскетболисты				
	Возраст (лет) / период обследования				
	1 весна (10–11)	1 осень (11–12)	2 весна (12–13)	2 осень (13–14)	3 весна (14–15)
Частота нажатий, Гц	4.0 ± 0.5	6.0 ± 0.6	5.0 ± 0.6	6.0 ± 0.7	6.0 ± 0.7
Количество нажатий	154.2 ± 0.8	$164.4 \pm 0.7^*$	$168.3 \pm 0.7^*$	$180.6 \pm 0.9^*$	$205.0 \pm 1.2^*$
n – число обследованных	n=12	n=12	n=12	n=12	n=12

Примечание: (справа) – достоверность различий ($p \leq 0.05$)* периодами обследования в пределах одного вида спорта, (слева) – достоверность различий ($p \leq 0.05$)* между спортсменами разных видов спорта в пределах одного периода тренировочного макроцикла.

Показатели теппинг-теста у юных футболистов достоверно увеличивались с ростом тренированности, достигая максимального значения к концу 5-го тренировочного макроцикла (табл. 2), что характеризует положительное влияние футбольного тренинга на общий тонус ЦНС, ее лабильность, силу нервных процессов и общую работоспособность организма [1].

У юных баскетболистов наблюдалась аналогичная с юными футболистами динамика изменений показателей теппинг-теста в процессе тренировочных макроциклов (табл. 2). Однако у юных футболистов увеличение частоты движений происходило в диапазоне от 4.5 ± 0.5 Гц в возрасте 10–11 лет до 9.0 ± 1.0 Гц в возрасте 14–15 лет. Используя разработанную Е. П. Ильиным (1972) методику для диагностики силы нервных процессов путем измерения динамики темпа движений кисти, можно констатировать, что для возраста 10–11 лет характерен слабый тип нервной системы, 11–12 лет – средний и 12–15 лет – сильный тип нервной системы, когда организм способен выдерживать более интенсивную и длительную нагрузку, особенно в возрасте 14–15 лет. У юных баскетболистов в возрасте 10–11 и 12–13 лет был зарегистрирован слабый тип нервной системы, при котором быстрее развивается утомление вследствие психического или физического перенапряжения. Во все последующие периоды обследования баскетболисты были отнесены лишь к среднему типу нервной системы.

Таким образом, полученные показатели свидетельствуют о развитии более высокой силы нервных процессов, общей работоспособности в условиях футбольного тренинга, неотъемлемым компонентом которого является большая моторная плотность, широкое использование скоростно-силовых и собственно-силовых нагрузок высокой интенсивности.

При изучении реакций на движущийся объект и стратегий реагирования выявлено, что на ранних этапах спортивной специализации у юных спортсменов складывались следующие соотношения в балансе процессов возбуждения и торможения: 37 % из числа обследуемых используют стратегию опережения, а 32 % – запаздывания, у 31 % выявлены точные реакции. К концу 5-го тренировочного макроцикла повышалось число юных футболистов с количеством точных реакций (до 38 %) и снижался контингент с количеством реакций запаздывания (до 23 %). У юных баскетболистов выявлена аналогичная динамика реакций на движущийся объект в процессе регулярных занятий баскетболом. Это указывает на оптимизацию баланса и консолидацию нейромоторных процессов у юных спортсменов-игровиков с ростом тренированности.

Оптимальный баланс активационно-тормозных процессов улучшает возможность произвольной регуляции проявления сенсорной и двигательной функций, повышает способность к экстраполяции, позволяет предвидеть возможные перемещения соперников на

игровом поле, что является неперенным условием успешности игровых действий спортсмена [10].

У не занимавшихся спортом, напротив, с возрастом увеличивался контингент с реакцией запаздывания (до 57 %). Это означает, что юные футболисты и баскетболисты обладают более высоким функциональным резервом ЦНС, при этом футболисты более устойчивы к развитию утомления.

Одним из важных периодов онтогенеза является подростковый возраст, который характеризуется серьезными нейроэндокринными перестройками организма в связи с половым созреванием [11].

Установлено, что у юных футболистов и баскетболистов в возрасте второго детства время ПЗМР составляло 266.7 ± 2.7 и 263.6 ± 2.6 мс соответственно ($p > 0.05$). К подростковому возрасту выявлено достоверное снижение времени простой зрительно-моторной реакции (до 191.9 ± 1.2 мс у футболистов, $p < 0.05$ и до 188.9 ± 1.2 мс у баскетболистов, $p < 0.05$). Известно, что в подростковом возрасте происходит совершенствование нейронного аппарата коры, отмечаются дальнейшие прогрессивные преобразования функциональной организации зрительной воспринимающей системы, морфофункциональное созревание лобных отделов КБП (ассоциативных зон), усложнение структуры их ансамблевой организации, что приводит к усилению их контролирующей и интегрирующей роли в организации системы восприятия зрительного стимула и ответа на него [12]. Когда морфофункциональные преобразования накладываются на регулярные занятия спортом, то это обеспечивает успешность осуществления зрительно-моторных реакций и является необходимым фоном для роста спортивного мастерства, умения быстро оценивать и прогнозировать игровые ситуации, принимать быстрые решения в жестко регламентированных условиях и эмоционально-стрессовых ситуациях соревновательной деятельности [4, 8].

Распределение испытуемых по частотным характеристикам теппинг-теста показало, что у юных футболистов в возрасте второго детства максимальная частота нажатий составила 6.23 ± 0.74 Гц, а к подростковому возрасту увеличилась до 8.07 ± 0.87 Гц ($p > 0.05$). У юных баскетболистов максимальная частота нажатий увеличивалась с 5.2 ± 0.54 Гц в возрасте второго детства до 6.1 ± 0.62 Гц к подростковому периоду. Увеличение максимальной частоты движений отражает повышение лабильности управляющих нервных центров и исполнительных органов [1].

Сравнительный анализ показателей теппинг-теста у спортсменов-игровиков и их сверстников, не занимавшихся спортом, выявил, что максимальная частота движений в теппинг-тесте к подростковому возрасту составила у неспортсменов 6.1 ± 0.6 Гц и была ниже в сравнении с футболистами, но не имела при этом принципиальных различий с баскетболистами. При этом кривая работоспособности обследуемых

баскетболистов и подростков неспортсменов относится, по Е. П. Ильину (1972), к нисходящему типу, свидетельствуя о слабости нервных процессов.

Исследование реакций на движущийся объект в зависимости от возрастного периода развития показало, что у юных футболистов в возрасте второго детства 31 % использовали стратегию запаздывания, а 38 % – стратегию опережения, а у 31 % отмечены точные реакции. Среди футболистов подросткового возраста реакции запаздывания зарегистрированы лишь у 23 %, тогда как количество точных реакций увеличилось до 38 %. Аналогичная возрастная динамика реакций на движущийся объект выявлена у юных баскетболистов. Это означает, что в подростковом возрасте у спортсменов-игровиков занятия спортом в большей мере способствуют оптимизации баланса активационно-тормозных процессов в сравнении с их сверстниками неспортсменами, у которых наблюдался довольно высокий процент учащихся (57%) с преобладанием процессов торможения.

В целом исследования показали активирующее воздействие занятий игровых видов спорта на ЦНС, особенно у юных футболистов. В результате регулярного футбольного и баскетбольного тренинга расширяются функциональные возможности двигательного аппарата, интенсивно формируются психомоторные функции, что указывает на совершенствование аппарата моторного программирования, создание условий для обеспечения более успешной адаптации юных спортсменов к высокому темпу и скорости движений, необходимых в игровых видах спорта. Вме-

сте с тем поддержание столь высокого уровня функционирования ЦНС сопряжено в подростковом возрасте с высоким психоэмоциональным напряжением. В частности, усиленный тремор у юных спортсменов-игровиков подросткового возраста свидетельствует о возбудимости ЦНС, усилении мышечного тонуса, меньшей устойчивости нервно-мышечного аппарата, что в определенной степени может послужить препятствием в реализации высоких спортивных результатов. При этом данные статической тремометрии согласуются с результатами исследования психоэмоционального состояния с помощью теста Люшера, показавшего также перенапряжение в эмоциональной сфере у юных спортсменов-игровиков в подростковом возрасте. Очевидно, спортсмен в процессе тренировки должен адаптироваться к факторам психической напряженности, так же как он адаптируется к физическим нагрузкам. А для этого психическую напряженность необходимо предусматривать в тренировочных циклах, чтобы реакция на стрессовую ситуацию включалась в стереотип выученных действий.

Учет психофизиологических особенностей юных спортсменов позволит предъявлять нормативные требования в соответствии с возможностями занимающихся, а тренеру осуществлять спортивный отбор и адекватно оценивать соответствие психофизиологического статуса юного спортсмена морфофункциональной модельной характеристике вида спорта. Это необходимо для индивидуально-дифференцированного подхода в спортивной деятельности и оптимизации учебно-тренировочного процесса.

Список литературы

1. Баландин В. И. Психофизиологические резервы повышения работоспособности фехтовальщиков // Теория и практика спорта в СА и ВМФ. 1987. № 2. С. 75–85.
2. Верхошанский Ю. В., Виру А. А. Некоторые закономерности долговременной адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам // Физиол. человека. 1987. № 5. С. 811–818.
3. Ермаков П. Н. Психомоторная активность и функциональная асимметрия мозга. Ростов н/Д, 1988. 128 с.
4. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология. СПб., 2001. 235 с.
5. Лурия А. Р. Мозг человека и психические процессы. М., 1973. Т. 1. 476 с.
6. Сологуб Е. Б. ЭЭГ и психофизиологические показатели у спортсменов с различными стилями соревновательной деятельности // Физиол. человека. 1993. Т. 19. № 1. С. 10–14.
7. Солодков А. С. Адаптация к мышечной деятельности – механизмы и закономерности // Физиология в высших учебных заведениях России и СНГ. СПб., 1998. С. 75–80.
8. Фарбер Д. А. и др. Нейрофизиологическая основа формирования когнитивных процессов в онтогенезе: сенситивные и критические периоды // Тез. докл. XVII съезда физиологов России. Ростов н/Д, 1998. С. 16.
9. Фрис Н. А., Крикуха Ю. А. РСС и психофизиологические особенности спортсменов // Биоуправление в медицине и спорте: сб. науч. ст. Омск, 2000. С. 48–50.
10. Харевская А. Ю. Выявление психологических и психофизиологических особенностей индивида, влияющих на выбор средств и методов занятий оздоровительной физкультурой // Физическая культура индивида: Сб. науч. тр. / Под общ. ред. В. Д. Сонькина. М., 1994. С. 73–80.
11. Хрипкова А. Г. и др. Возрастная физиология и школьная гигиена. М., 1990. 319 с.
12. Шадрин В. М., Попов А. Л. Типологические свойства нервной системы человека и индивидуальный стиль деятельности // Проблемы психологии индивидуальных различий. Казань, 1974. С. 211–226.

Беленко И. С., аспирант.

Адыгейский государственный университет.

ул. Университетская, 208, Майкоп, Республика Адыгея, Россия, 385000.

E-mail: belka783@mail.ru

Материал поступил в редакцию 22.12.2008

I. S. Belenko

**PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FEATURES IN YOUNG SPORTS GAME ATHLETES OF DIFFERENT AGE PERIODS
OF DEVELOPMENT AND TRAINING SKILLS**

The paper discusses the influence of the expanded movement mode on the psycho-physiological status of an organism of young 10–15 year-old athletes. The author determines the level of functional and psychological readiness of young athletes to the training-competitive activity basing on the psycho-physiological parameters describing behavioural mechanisms of adaptation of the individual.

Key words: *young football players and basketball players, the psycho-physiological status, nervous system, a psycho-emotional pressure, adaptation.*

Belenko I. S.

Adyghe State University.

ul. Universitetskaya, 208, Maykop, Republic of Adygheya, Russia, 385000.

E-mail: belka783@mail.ru