

УДК 796.966

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ХОККЕИСТОВ ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Надежда Петровна Петрушкина, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, Надежда Симонова, научный сотрудник, Евгений Витальевич Быков, доктор медицинских наук, профессор, Ольга Ивановна Коломиец, кандидат биологических наук, доцент, Александр Владимирович Дегтярев, заведующий кафедрой, Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск

Аннотация

Цель исследования – оценка физической подготовленности и психофизиологического статуса хоккеистов пубертатного возраста различного уровня биологического созревания и разработка индивидуальных рекомендаций по оптимизации их тренировочного процесса. Под наблюдением находились подростки, тренирующиеся в ДЮСШ по хоккею с шайбой: медианты – биологический возраст соответствует паспортному и акселеранты – биологический возраст опережает паспортный. Анализ средне-групповых значений уровня специальной подготовленности и нейрофизиологического статуса обследованных спортсменов, закономерных статистически значимых различий между группами не выявил. Зарегистрированные индивидуальные различия результатов комплексного контроля стали обоснованием для изменения тренировочного процесса в индивидуальном порядке.

Ключевые слова: юные хоккеисты, пубертатный возраст, физическая подготовленность, нейрофизиологический статус, оптимизация тренировочного процесса, индивидуальный подход.

OPTIMIZATION OF TRAINING PROCESS FOR ICE HOCKEY PLAYERS OF PUBERTAL AGE ON THE BASIS OF COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE SPECIAL AND FUNCTIONAL TRAINING

Nadezhda Petrovna Petrushkina, the doctor of medical sciences, senior research associate, Nadezhda Simonova, the research associate, Evgeny Vitalievich Bykov, the doctor of medical sciences, professor, Olga Ivanovna Kolomiyets, the candidate of biological sciences, senior lecturer, Alexander Vladimirovich Degtyarev, the department chairman, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk

Annotation

The aim of the study is to assess the physical fitness and psychophysiological status of hockey players of pubertal age of different levels of biological maturation and the development of individual recommendations to optimize their training process. The study included adolescents, training in youth ice hockey: the medians, the biological age corresponds to passport, and accelerants - biological age is ahead of the passport. Analysis of the average group values of the level of special training and neurophysiological status of the surveyed athletes did not reveal the natural statistically significant differences between the groups. The registered individual differences in the results of complex control became the justification for changing the training process on the individual basis.

Keywords: young hockey players, puberty, physical fitness, neurophysiological status, optimization of the training process, individual approach.

Современный спорт высших достижений характеризуется постоянным увеличением объемов и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, нередко находящихся в зоне предельно возможного напряжения функциональных резервов организма спортсмена. Многолетняя подготовка и воспитание высококвалифицированного спортсмена – это сложный процесс. Его реализация определяется точной оценкой адаптационных перестроек растущего организма, пределов переносимости нагрузок в каждом возрастном периоде, онтогенеза физиологических систем обеспечения мышечной деятельности (центральной нервной системы, опорно-двигательного аппарата,

кардиореспираторной системы, системы крови и т.д.).

Оптимизации тренировочного процесса хоккеистов уделяется значительное внимание уже на этапах отбора и начальной специализации [4, 7]. В лабораториях УралГУФК и НИИОС нами постоянно разрабатываются тренировочные программы, направленные на повышение эффективности восстановления, улучшение метаболизма, снижение травматизма спортсменов и повышение спортивной эффективности, которые основываются на улучшении нейрофизиологических характеристик спортсмена с учетом его индивидуальных особенностей [2, 3, 5].

Известно, что результат спортивной деятельности спортсменов-игровиков зависят от согласованности работы неспецифической системы головного мозга и специфических «центров» произвольного внимания и восприятия, понятийного мышления, моторной активности, мотивации и эмоций, памяти, вегетативного обеспечения деятельности и других [1, 8, 10]. В структуре функциональной подготовленности спортсмена выделяют четыре компонента: психический, нейродинамический – компоненты управления, энергетический и двигательный – компоненты исполнения [6]. *Психический компонент* – это оперативный анализ быстро изменяющейся игровой ситуации, прогнозирование, выбор и принятие решения, психическая реализация действий и другие функции. *Нейродинамический компонент* – отражает повышение уровней возбудимости, подвижности и устойчивости корковых процессов, а также напряженности вегетативной регуляции. *Энергетический компонент* – является показателем аэробной и, что особенно важно для хоккеистов, анаэробной производительности организма. *Двигательный компонент* – характеризует уровень развития отдельных физических качеств, преимущественно скоростно-силовых качеств и координации, особенно важных для хоккеистов.

В связи с этим очевидно, что научно обоснованное планирование, коррекция и оптимизация тренировочного процесса невозможны без проведения всестороннего психофизиологического обследования спортсменов. Новизна представленного исследования состоит в конкретных рекомендациях по оптимизации тренировочного процесса хоккеистов подросткового возраста. Работа является продолжением многолетних исследований, посвященных сохранению здоровья юных хоккеистов [5, 9].

Цель исследования состояла в оценке физической подготовленности и психофизиологического статуса хоккеистов пубертатного возраста различного уровня биологического созревания и дальнейших индивидуальных рекомендаций по оптимизации их тренировочного процесса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под наблюдением находились подростки, тренирующиеся в ДЮСШ по хоккею с шайбой. На первом этапе для получения картины, описывающей физическую подготовленность и психофизиологический статус хоккеистов, вступивших в пубертат, но различного уровня биологического созревания, были сформированы одинаковые по численности группы юных хоккеистов: 1-я группа – медианты – биологический возраст соответствует паспортному (30 чел.), 2-я группа – акселеранты – биологический возраст опережает паспортный (30 чел.).

Для оценки специальной подготовленности в работе с шайбой и клюшкой и скоростных способностей юных хоккеистов рассматривали выполнение тестов: ведение шайбы с переключением клюшки; ведение шайбы без отрыва клюшки от шайбы; ведение шайбы толчками клюшки; ведение шайбы коньком и клюшкой; бег 300 м; бег на коньках 36 м; слаломный бег на коньках 30 м без шайбы. Первые четыре параметра физической подготовленности оценивали по степени освоенности анализируемого движения, используя трехбалльную систему (отлично, хорошо, удовлетворительно), а следующие три – в секундах. Психофизиологическое исследование включало оценку уровня важных для обеспечения правильных технико-тактических действий показателей функции центральной

нервной системы. Рассматривали уравновешенность процессов возбуждения и торможения (тест «Реакция на движущийся объект») и уровень возбудимости (тест «Простая зрительно-моторная реакция»), а также показатель эффективности расходования адаптивных резервов, характеризующий уровень функциональных возможностей кардио-респираторной системы по результатам выполнения пробы Генча. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента.

На втором этапе после оценки индивидуального статуса спортсменов были представлены рекомендации тренеру, направленные на оптимизацию процесса подготовки юных хоккеистов в соответствии с индивидуально установленными при комплексном контроле особенностями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты обследования хоккеистов пубертатного возраста отражены в таблицах 1-3. Таблица 1 – Распределение хоккеистов различных амплуа по оценкам специальной подготовленности (работа с шайбой и клюшкой на констатирующем этапе эксперимента), %

Тесты	Группы, оценки выполнения тестов, их частота					
	медианты			акселеранты		
	отлично	хорошо	удовл.	отлично	хорошо	удовл.
Ведение шайбы с переключением клюшки	46,7	40,0	3,3	73,3	20	6,7
Ведение шайбы без отрыва клюшки от шайбы	53,3	40,0	6,7	93,3*	6,7	0
Ведение шайбы толчками клюшки	40	40,0	20,0	53,3	40,0	6,7
Ведение шайбы коньком и клюшкой	26,7	33,3	40,0	46,7	33,3	20,0

* - достоверные различия между группами

Анализ уровня специальной подготовленности хоккеистов в работе с шайбой и клюшкой (таблица 1) выявил достоверные различия между группами только по такому показателю как ведение шайбы без отрыва клюшки от шайбы. Среди акселерантов процент отличных оценок оказался статистически значимым. По остальным параметрам, характеризующим специальную подготовленность в работе с шайбой и клюшкой различия статистически недостоверны. Средние значения оценок скоростных способностей хоккеистов обследуемых групп также были сходными (таблица 2).

Таблица 2 – Средние значения оценки скоростных способностей хоккеистов различных амплуа

Тесты	Группы, оценки выполнения тестов, их частота		
	медианты	акселеранты	t
Бег 300 метров (с)	50,7±0,16	49,7±0,15	1,7
Бег на коньках 36 м (с)	6,1±0,04	5,9±0,09	0,2
Слаломный бег на коньках 30 м без шайбы (с)	26,5±0,23	25,9±0,18	1,3

Как следует из данных, представленных в таблице 3, средне-групповые значения психофизиологических характеристик у медиантов и акселерантов имели значительное сходство и достоверно не различались.

Таблица 3 – Средние значения исследованных психофизиологических параметров

Исследуемые параметры	Группы, оценки выполнения тестов, их частота		
	медианты	акселеранты	t
Степень возбудимости нервной системы (по ПЗМР) (мс)	224,7±5,76	221,7±6,83	0,7
Уравновешенность нервных процессов (РДО) (%)	61,1±0,04	61,9±0,09	0,2
Время задержки дыхания на выдохе (с)	21,5±0,23	22,9±0,18	0,5

Процент уравновешенных процессов возбуждения и торможения, определяемый по результатам выполнения теста «Реакция на движущийся объект» был практически одинаков (61,1% и 61,9%). Уровень возбудимости, который оценивали по времени простой зрительно-моторной реакции, колебался в пределах 221–224 мс, т.е. различались несущественно. Оценка показателя эффективности расходования адаптивных резервов, характеризующего уровень функциональных возможностей кардиореспираторной системы по результатам

выполнения пробы Генча, также не выявила достоверных различий между группами.

Таким образом, полученные на данном этапе исследования результаты не выявили закономерных средне-групповых различий между юными хоккеистами пубертатного возраста различного уровня биологического созревания ни по уровню специальной подготовленности, ни по оценкам скоростных способностей, ни по характеристикам психофизиологических функций. Единственное различие касалось «отличного» выполнения второго теста – ведение шайбы без отрыва клюшки от шайбы: среди акселерантов их оказалось достоверно больше, чем среди медиантов. Этот факт, по-видимому, обусловлен не столько психофизиологическими особенностями юных хоккеистов, сколько их технической подготовленностью. В целом обращает на себя внимание факт распределения игроков по результатам выполнения тестов, в том числе, с хорошими и удовлетворительными оценками. Очевидно, что в практической работе тренера необходимо руководствоваться индивидуальными оценками состояния спортсмена.

Учитывая выше сказанное, представляется очевидной необходимость коррекции тренировочного процесса с учетом результатов нейрофизиологического контроля каждого хоккеиста. Так, при среднем уровне показателей возбудимости и подвижности нервных процессов, симпатикотонии и низких показателях энергетического компонента рекомендуется направить режим тренировок на выработку атакующей манеры поведения и повышение уровня функциональных возможностей аэробной и анаэробной производительности (энергетического компонента), которые в большей степени подвержены тренировке, чем показатели компонентов управления. Однако следует помнить, что даже при улучшении энергетического компонента и уменьшении степени симпатикотонии, в том случае, если показатели нейродинамического компонента снижаются, в состоянии спортсмена диагностируется развитие утомления и рекомендуется снижение интенсивности тренировочных и, тем более, соревновательных нагрузок, вплоть до предоставления ему внеочередного дня отдыха.

При среднем уровне показателей возбудимости и лабильности, преобладании тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и средне-низком уровне энергетического компонента рекомендуется применять в подготовительном периоде подготовки интервальный метод тренировки, а также средства и методы повышения уровня общей и специальной работоспособности спортсмена (энергетического компонента). Целесообразно выполнение упражнений, направленных на стабилизацию ритма движений и более тонкое дозирование усилий и амплитуды движений.

В соответствии с зарегистрированным функциональным уровнем спортсмена тренеру были представлены рекомендации по режиму тренировок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление спортивной тренировкой на любом этапе тренировочного процесса невозможно без диагностики и состояний утомления и неполного восстановления, а также и перетренированности, развитие которых и является показателем чрезмерности предъявляемых организму нагрузок. Это положение особенно актуально в детско-юношеском спорте. В связи с этим очевидна необходимость интеграции показателей физической подготовленности и комплексной оценки физиологических характеристик (показателей деятельности центральной нервной системы, сенсорных анализаторов, статокINETической устойчивости, аэробной и анаэробной производительности, уровня развития двигательного аппарата и т.д.).

Совокупная оценка динамики этих показателей позволяет не только объективно оценить состояние спортсмена на каждом этапе тренировки, но и оптимизировать режим тренировочных нагрузок, направленных на совершенствование физической, тактической, технической и волевой подготовленности спортсменов. Своевременная коррекция тренировочного процесса в соответствии с функциональным состоянием подростка будет

способствовать повышению спортивной результативности и сохранению здоровья юных спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков, Е.В. Спектральные характеристики ритма сердца у футболистов с различным типом вегетативной регуляции / Е.В. Быков, Е.Г. Сидоркина, Н.В. Аксенова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 6. – С. 1426.
2. Коломиец, О.И. Особенности метаболических адаптационных изменений при различных физических нагрузках / О.И. Коломиец, Н.П. Петрушкина, Е.В. Быков // *Наука. Инновации. Технологии*. – 2017. – № 1. – С. 207-216.
3. Коломиец, О.И. Синхронизированное музыкальное воздействие как средство восстановления спортсменов (единоборства) / О.И. Коломиец, Е.В. Быков, Н.П. Петрушкина // *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. – 2017. – Т. 12. – № 1. – С. 167-174.
4. Совершенствование педагогической технологии отбора юных хоккеистов в многолетней спортивной подготовке / Н.В. Павлова, Е.А. Реуцкая, О.С. Антипова, Е.М. Николаев // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2017. – № 1 (143). – С. 153-158.
5. Петрушкина, Н.П. Повышение функционального состояния юных хоккеистов посредством восстановительных мероприятий / Н.П. Петрушкина, Е.Е. Ермаков // *Оптимизация учебно-воспитательного процесса в образовательных учреждениях физической культуры : материалы XX регион. науч.-практ. конф.* – Челябинск, 2010. – С. 270-272.
6. Петрушкина, Н.П. Физиологические основы спортивной деятельности / Н.П. Петрушкина, В.А. Пономарев. – Челябинск : [б.и.], 2014. – 96 с.
7. Плотников, В.В. Методика технико-тактической подготовки хоккеистов на этапе начальной специализации / В.В. Плотников, С.Л. Сидоров // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2015. – № 8 (126). – С. 118-122.
8. Сибирев, В.В. Психофизиологические особенности юных хоккеистов в условиях тренировочной деятельности / В.В. Сибирев, Ю.К. Родыгина // *Теория и практика физической культуры*. – 2016. – № 9. – С. 72-74.
9. Возможности применения нейрокогнитивных технологий для улучшения внимания и уравновешенности нервной системы спортсменов-игровиков / Н.А. Симонова, Н.П. Петрушкина, Е.В. Жуковская, Т.В. Михайленко // *Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием*. – Казань, 2017. – С. 325-328.
10. Таймазов, В.А. Психофизиологическое состояние спортсмена (методы оценки и коррекции) / В.А. Таймазов, Я. В. Голуб. – СПб. : Олимп СПб., 2004. – 400 с.

REFERENCES

1. Bykov, E., Sidorkina, E. and Aksenova, N. (2014), "Spectral characteristics of heart rhythm in football players with different type of vegetative regulation", *Modern problems of science and education*, No. 6, p. 1426.
2. Kolomiets, O., Petrushkina N. and Bykov, E. (2017), "Features of the metabolic adaptive changes in the various physical loadings", *Science. Innovations. Technologies*, No. 1, pp. 207-216.
3. Kolomiets, O., Bykov, E and Petrushkina, N. (2017), "Synchronized musical effect as a means of recovery of athletes (martial arts)", *Pedagogical-psychological and medical-biological problems of physical culture and sport*, Vol. 12, No. 1, pp. 167-174.
4. Pavlova, N., Pavlova, V., Reutskaya, A., Antipova, O. and Nikolaev E. (2017), "Improvement of pedagogical technology of selection of young hockey players in long-term sports training", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 1 (143). pp. 153-158.
5. Petrushkina, N. and Erdakov, E. (2010), "Raising functional fortune young hockey players through restorative", *Optimization of educational process in educational institutions of physical culture : mater. XX region. scientific-pract. Conf.*, Ural Academy, Chelyabinsk, pp. 270-272.
6. Petrushkina, N. and Ponomarev, V. (2014), *Physiological basis of sports activities*, Chelyabinsk.
7. Plotnikov, V. and Sidorov, S. (2015), "Technique of technical and tactical training of hockey players at the stage of initial specialization", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 8 (126),

pp.118-122.

8. Siberev, V. and Rodygina, Yu (2016), "The physiological characteristics of young hockey players in terms of training activities", *Theory and practice of physical culture*, No. 9, pp. 72-74.

9. Simonova, N., Petrushkina, N., Zhukovskaya, E. and Mikhailenko, T. (2017), "Possibilities of application of neurocognitive techniques to improve attention and balance the nervous system of athletes game players", *Physiological and biochemical fundamentals and educational technologies of adapting to different largest physical loads, National. scientific. -pract. Conf. with international. part.*, Kazan, pp 325-328.

10. Taymazov, V. and Golub, I. (2004), *Psycho-Physiological condition of the athlete (Methods of assessment and correction)*, Olimp SPb, St. Petersburg.

Контактная информация: kolomiec_o@mail.ru

Статья поступила в редакцию 09.11.2018

УДК 798.22

СПОРТИВНАЯ ПАРА «ВСАДНИК-ЛОШАДЬ» КАК МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Светлана Николаевна Пигарева, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник,

*Научно-исследовательский институт нормальной физиологии имени П.К. Анохина
(ФГБНУ «НИИ НФ им. П.К. Анохина»), Москва*

Аннотация

В работе рассматривается спортивная пара «всадник-лошадь» как модель социальной функциональной системы с позиции теории П.К. Анохина. Исследуется операциональная архитектура и механизмы узловых звеньев предлагаемой функциональной системы. Ставится задача о необходимости системного подхода к изучению взаимодействия всадника и лошади в спорте высших достижений, что позволит ответить на вопрос, от чего зависит результат в конной выездке и как на него повлиять. На основании полученных данных сформулированы основные критерии мастерства всадника, сделаны выводы о том, что функциональная система всадника и лошади, направленная на идеальное выполнение элемента выездки динамична, постоянно «шлифуется» в процессе тренировок, чем и отличается от единичного условного рефлекса. Результат в выездке зависит от способностей организма всадника сформулировать цель к действию; сформировать правильную программу действия; от расширения рецепторной зоны всадника; от степени правильного восприятия лошадью приложенных к ней воздействий.

Ключевые слова: функциональная система, П.К. Анохин, «всадник-лошадь», выездка, спортсмен, мастерство.

SPORTING COUPLE 'RIDER-HORSE' AS A MODEL OF A FUNCTIONAL SYSTEM

Svetlana Nikolaevna Pigareva, the candidate of biological sciences, senior researcher,
P.K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Moscow

Annotation

In the work the sporting couple 'rider-horse' is considered as a model of a social functional system from the position of P.K. Anokhin theory. The operational architectonics and the mechanisms of the nodal links of the proposed functional system are investigated. The task of the necessity of a systematic approach to the study of the interaction between a rider and a horse in sports of the highest achievements is set, that allows answer the question of what the result in a horse dressage depends on and how to influence it. On the base of the obtained data, there were formulated the basic criteria of the rider's mastery, it was concluded, that the functional system of a rider and a horse, directed on the ideal performance of the dressage movements is dynamic and continually being 'polished' in the process of the training and by this it differs from a single conditioned reflex. The result in dressage depends on the rider body's ability to formulate an aim to an action, to form the correct program of the action; it also depends on the extension of the rider's receptor zone and on the degree of the horse's correct perception of the force applied to it.

Keywords: functional system, P.K. Anokhin, rider-horse, dressage, athlete, skill.