

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ПРИКЛАДНАЯ СПОРТИВНАЯ НАУКА

№ 1 (3)



ПРИКЛАДНАЯ СПОРТИВНАЯ НАУКА

Международный
научно-теоретический журнал

№ 1 (3)

Минск
2016

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА»

№ 1 (3)

2016 г.

ПРИКЛАДНАЯ СПОРТИВНАЯ НАУКА

*Международный
научно-теоретический журнал
Издается с 2015 г.
Выходит два раза в год*

Учредитель:

*государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр спорта»*

Адрес: ул. Воронянского, 50/1,
220007 г. Минск,
тел. (017) 225 80 60,
факс (017) 327 27 26
www.medsport.by
E-mail: post@medsport.by

Ответственный за выпуск Г. М. Загородный
Компьютерная верстка К. А. Тагиева
Корректор А. М. Зиновик

Подписано в печать 03.08.2016.
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная № 1.
Усл. печ. л. 12,55. Уч.-изд. л. 7,44.
Тираж 100 экз. Заказ 99

Отпечатано с оригинал-макета заказчика
на ризографе в государственном учреждении
«Республиканский учебно-методический
центр физического воспитания населения».

Ул. Игнатенко, 13, 220035, Минск

Главный редактор

*Загородный Г. М.,
канд. мед. наук, доц.; Беларусь*

Заместитель главного редактора

*Масловский Е. А.,
д-р пед. наук, проф.; Беларусь*

Ответственный секретарь

*Иванчикова Н. Н.,
канд. биол. наук; Беларусь*

Члены редколлегии:

*Барков В. А., д-р пед. наук, проф.; Беларусь
Калинкин Л. А., д-р мед. наук, проф.; Россия
Марищук Л. В., д-р психол. наук, проф.; Беларусь
Мельнов С. Б., д-р биол. наук, проф.; Беларусь
Нарский Г. И., д-р пед. наук, проф.; Беларусь
Кручинский Н. Г., д-р мед. наук, доц.; Беларусь
Плетнев С. В., д-р техн. наук, проф.; Беларусь
Сиваков А. П., д-р мед. наук, проф.; Беларусь
Ширковец Е. А., д-р пед. наук, д-р биол. наук, проф.; Россия
Нехвядович А. И., канд. пед. наук, доц.; Беларусь
Рыбина И. Л., канд. биол. наук; Беларусь
Моссэ И. Б., д-р биол. наук, проф.; Беларусь
Гаврилова Е. А., д-р мед. наук, проф.; Россия
Ачкасов Е. Е., д-р мед. наук, проф.; Россия
Сукало А. В., д-р мед. наук, проф.; Беларусь
Кильчевский А. В., д-р биол. наук, проф.; Беларусь
Альберт Голлхофер, д-р мед. наук, проф., Германия
Триша Лихи, д-р психол. наук, КНР.*

ISSN 2415-329X

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр спорта», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ И АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

- Булышко Е. С.**
ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ4
- Листопад И. В.**
МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЛЫЖНИЦ-ГОНЩИЦ 14–20 ЛЕТ9
- Листопад И. В., Кузьмич А. М.**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВОГО МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И РАЗВИТИИ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В ГРУППАХ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ 17
- Рамза А. Г., Сороколит Я. Л.**
АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БИАТЛОНА И ВЕЛОСПОРТА22
- Тихонова К. С.**
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ СПОРТСМЕНОВ В ВОЗРАСТЕ 15–24 ГОДА О ПУТЯХ ПЕРЕДАЧИ И МЕРАХ ПРОФИЛАКТИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ27
- Тычина Е. Г., Тихонова К. С.**
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛУЧШИХ МИРОВЫХ И БЕЛОРУССКИХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ СЕЗОНА ЛЕГКОАТЛЕТОВ-МЕТАТЕЛЕЙ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ТОЛКАНИИ ЯДРА И МЕТАНИИ МОЛОТА...33
- Якуш Е. М.**
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИКИ НАПРАВЛЕННОГО РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ НА УРОКАХ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ЗДОРОВЬЕ»39
- МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ**
- Будко А. Н., Рыбина И. Л.**
БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ У СПОРТСМЕНОВ В КОНЬКОБЕЖНОМ СПОРТЕ44
- Василец В. В., Шебеко Л. Л., Оленская Т. Л., Коневалова Н. Ю., Деркач И. Н.**
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С НАСЛЕДСТВЕННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ ACE И GNB350
- Коваленко Ю. А., Деркач И. Н., Николаева Ю. В., Николаева А. Г.**
ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СПОРТСМЕНОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ БАРОКАМЕРНОЙ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ 57
- Нехвядович А. И., Будко А. Н., Петрова Е. Э., Пасюкевич А. А.**
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАРТИНЫ КРОВИ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ СПОРТСМЕНОВ ПО ГИМНАСТИКЕ СПОРТИВНОЙ 63
- Шераш Н. В.**
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЮНЫХ ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТАНДАРТНОГО ЛАБОРАТОРНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГОДИЧНОГО МАКРОЦИКЛА 71
- СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА:
ПРОФИЛАКТИКА ПАТОЛОГИЙ,
СОХРАНЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНОВ**
- Досин Ю. М., Ягур В. Е., Соловух Т. К., Чэнь Юаньшэн**
ЧАСТОТА ДИСФУНКЦИИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ И МЕТОДИКА ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ 77
- Осочук С. С., Марцинкевич А. Ф., Осочук А. С.**
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ И ЛИПОПРОТЕИНОВ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА 84
- Ясюкевич А. С., Гулевич Н. П., Муха П. Г.**
АНАЛИЗ УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ СЛУЧАЕВ СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМА В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ СПОРТА 89
- НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ**
- Загородный Г. М., Иванчикова Н. Н., Шут Н. М.**
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ XXXI ОЛИМПИЙСКИХ ИГР В БРАЗИЛИИ... 100

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ И АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

УДК 612.821:796

ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОК ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Е. С. Булышко, магистр психол. наук,
Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности мониторинга психического состояния спортсменок игровых видов спорта различной спортивной квалификации. Анализ полученных данных в ходе исследования установил влияние эмоциональной устойчивости на ситуативную тревогу спортсменок в период соревнований, а также позволил определить направленность работы психолога с девушками.

FEATURES OF THE EMOTIONAL STATE OF SPORTSWOMEN OF GAMING SPORTS IN THE COMPETITIVE PERIOD

Annotation

The article considers features of a mental state monitoring of sportswomen of various sports qualification of gaming sports. Obtained data analysis during research set up the influence of emotional stability on situational anxiety of sportswomen during competitions and also allowed to define working orientation of psychologist with girls.

Введение

Успех на соревнованиях зависит не только от высокого уровня физической, технической и тактической подготовленности спортсмена, а также от его специальной психологической подготовленности – особенностей эмоционального состояния. Уровень эмоционального напряжения откладывает свой отпечаток не только на итоги соревнований, но и может оказывать непосредственное влияние на получение спортивной травмы, что, в свою очередь, снижает результативность спортсмена в целом [1, 2].

Психическое состояние – это психическая деятельность в определенном промежутке времени, показывающая особенности протекания психических процессов, детерминированных условиями внешней среды и особенностями личности [3].

Напрямую с психическим состоянием и доминирующим настроением связаны субъективное благополучие личности, переживание полноты жизни, устойчивость в экстремальных и трудных жизненных ситуациях. Настроение, считается, относительно устойчивым компонентом психических состояний, основополагающим звеном во взаимосвязи структур личности с различными компонентами психических состояний (чувствами и эмоциями, переживаниями событий, происходящих в духовной, социальной и физической жизни личности спортсмена, психическим и физическим тонусом индивида).

Доминирующим состоянием спортсмена называется психическое состояние, которое преобладает во время его подготовки к соревнованию (подготовительный период). Такие состояния, зависящие от особенностей определенной ситуации, характерны не столько в данный конкретный момент, сколько вообще для настоящего периода жизни спортсмена. Стоит заметить, что в структуре психического состояния выделяется не только «доминирующая», но и «ситуативная» составляющая, так как на фоне доминирующих формируются и существуют актуальные состояния [4].

Цель исследования – определить у девушек игровых видов спорта в соревновательном периоде подготовки влияние показателей доминирующего психического состояния на актуальное.

Методики исследования

Для определения относительно устойчивого, доминирующего состояния был использован опросник С. А. Куликова, назначение которого состоит в выявлении тенденций настроений и некоторых других характеристик личностного уровня психических состояний с помощью субъективных оценок испытуемых. В зависимости от преобладающих эмоций все состояния можно условно разделить на две группы – стенические и астенические. К первой группе относятся все положительные эмоциональные состояния, связанные с повышением уровня жизнерадостности – активность личности, бодрость, высокий тонус, спокойствие, раскованность, устойчивость эмоционального фона, удовлетворенность. Астеническим называют состояние, при котором преобладают негативные эмоциональные переживания – пассивность личности, уныние, низкий тонус, тревога, неустойчивость эмоционального фона, неудовлетворенность жизнью [4].

Выявление актуального состояния спортсменок осуществлялось при помощи проективной методики «Восьмицветовой тест М. Люшера» (в модификации А. Н. Собчик), проводимой на аппаратно-программном комплексе «НС-ПсихоТест» [5].

Результаты исследования

В исследовании приняли участие 41 девушка игровых видов спорта (футбол, хоккей на траве) различной спортивной квалификации. Результаты исследования доминирующего психического состояния спортсменок представлены на рисунке.

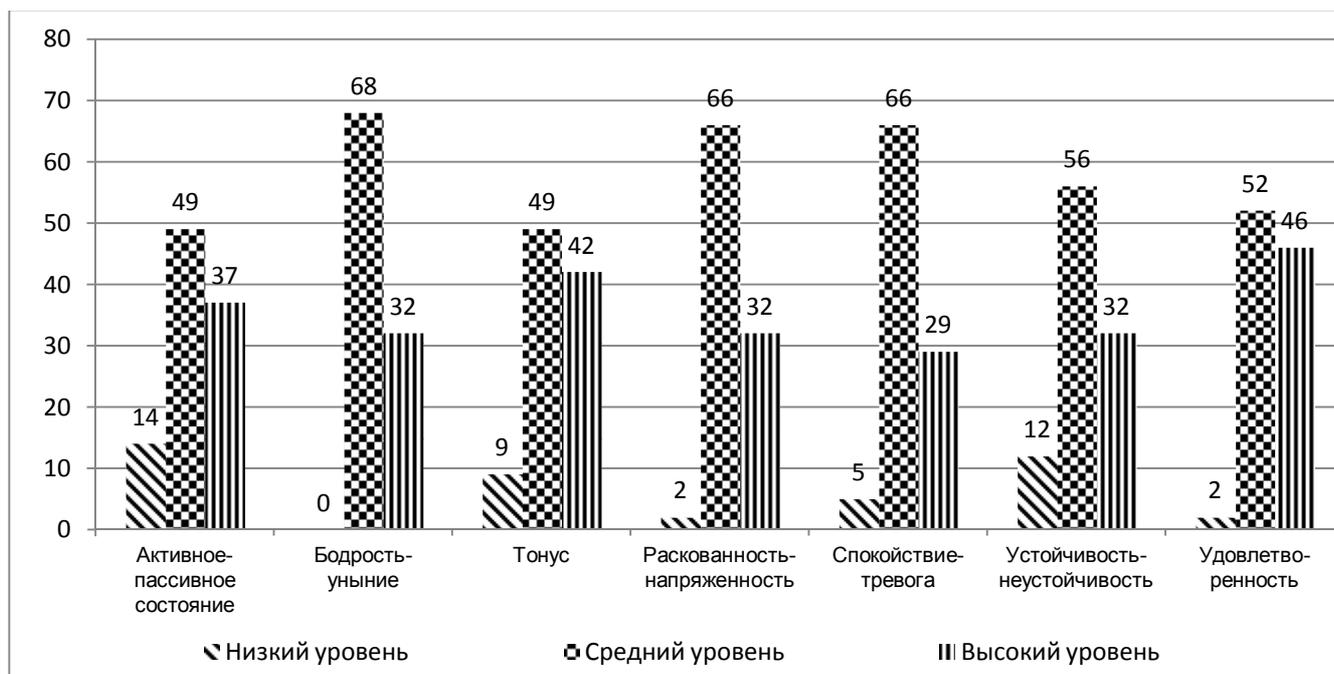


Рисунок – Результаты исследования доминирующего психического состояния спортсменок игровых видов спорта в соревновательном периоде подготовки

Как видно из данных, представленных на рисунке по шкале «активное – пассивное», высокие показатели наблюдаются у 37 % спортсменок, а 49 % испытуемых имеют средний уровень. Эти данные подтверждают оптимистическое отношение к жизненной ситуации, готовность к преодолению препятствий, веру в свои возможности. У 14 % девушек отмечается пассивное отношение к жизненной ситуации; в оценке многих жизненных ситуаций преобладает пессимистическая позиция, неверие в возможность успешного преодоления препятствий.

Результаты по шкале «бодрость – уныние» распределились следующим образом. Состояние 68 % испытуемых характеризуется умеренным бодрым настроением. У 32 % спортсменок преобладает положительный эмоциональный фон, повышенное настроение, расширение интересов, ожидание радостных событий в будущем, выраженное желание действовать. В данной группе спортсменок не было выявлено низкого уровня, что свидетельствует о высоком уровне соревновательной мотивации.

По шкале «тонус» 91 % (высокий и средний уровни) девушек имеют высокую активность и готовность к длительной работе, а также у них наблюдается стеническая реакция на возникающие трудности, субъективное ощущение внутренней собранности; 9 % спортсменок характеризуются усталостью, несобранностью, вялостью, инертностью, низкой работоспособностью, а также имеют склонность проявлять астенические реакции на возникающие трудности.

Шкала «раскованность – напряженность». Состояние 66 % испытуемых можно охарактеризовать умеренным стремлением осуществлять какие-либо изменения в себе, в своем поведении или ситуации. При необходимости они выполняют нужные преобразования и в меру раскованы. Излишняя раскованность 29 % спортсменок вызывает у них размытость эмоциональной остроты, неприятие текущей ситуации. Остальным 5 % испытуемых свойственно стремление осуществлять необходимое, вести себя желаемым образом. Им характерно увеличенное вовлечение внутренних ресурсов личности или даже активизация защитных механизмов.

Анализ данных по шкале «спокойствие – тревога» выявил, что у 29 % спортсменок наблюдается высокая уверенность в своих силах и возможностях, у 66 % девушек отмечены средние значения, которые также считаются пределами нормы эмоционального состояния личности, и только 5 % испытывают беспокойство в любых жизненных трудностях, видят угрозу престижу, благополучию независимо от того, насколько реальны причины. Для них свойственно ожидание событий с неблагоприятным исходом, предчувствие будущей угрозы (наказания, потери уважения или самоуважения) без ясного осознания ее источников.

По шкале «устойчивость – неустойчивость» 32 % девушек обладают ровным положительным эмоциональным фоном, спокойствием протекания эмоциональных процессов, высокой эмоциональной устойчивостью, адекватностью и эффективностью психической саморегуляции поведения и деятельности в состоянии эмоционального возбуждения. Психическое состояние 56 % спортсменок можно охарактеризовать как адекватное относительно их жизненных условий. В данной группе 12 % девушек характеризуются сниженной эмоциональной устойчивостью, быстрым и легким возникновением эмоционального возбуждения, изменчивостью настроения, раздражительностью, преобладанием негативного эмоционального фона.

Шкала «удовлетворенность – неудовлетворенность» показывает, что 46 % и 52 % испытуемых имеют высокие и средние показатели по шкале, удовлетворены жизнью в целом, ее ходом, самореализацией, способны брать на себя ответственность и делать свой выбор, в котором слышен голос собственного «Я», чувство готовности к преодолению трудностей и возможность реализации своих способностей.

Актуальное состояние в нашем исследовании определялось по следующим показателям: психическая работоспособность, вегетативный коэффициент, суммарное отклонение от аутогенной нормы и ситуативная тревога. Результаты, полученные в ходе исследования, представлены в таблице.

Таблица – Результаты исследования актуального психического состояния спортсменок игровых видов спорта в соревновательном периоде подготовки (в процентах)

Показатели актуального состояния	Уровни			
	низкий	средний	оптимальный	высокий
Психическая работоспособность	2	17	не выделяется	81
Вегетативный коэффициент	0	37	56	5
Суммарное отклонение от аутогенной нормы	24	71	не выделяется	5
Ситуативная тревога	93	5	не выделяется	2

Как видно из таблицы, 81 % девушек данной группы характеризуется высоким уровнем психической работоспособности, что говорит об умении выполнять работу с максимальной отдачей сил, а также об эффективном осуществлении учебно-тренировочной и соревновательной деятельности. У 17 % спортсменок отмечено снижение психической работоспособности, но не выходящей за пределы нормы. И только у 2 % девушек данной группы наблюдается низкий уровень.

Вегетативный коэффициент определяет степень активности функциональных систем, уровень готовности спортсменок к деятельности, а также способность личности к преодолению стресса [6]. 56 % девушек имеют оптимальный уровень, который характеризуется эрготропным типом активации и связан с подъемом энергии, повышением уровня готовности к деятельности. Средний уровень имеют 37 % спортсменок, что говорит о снижении энергического потенциала, установке на оптимизацию расходования сил. Актуальное состояние 5 % девушек отмечается затруднениями в переносимости нагрузки, применением волевых усилий.

Суммарное отклонение от аутогенной нормы – это степень рассогласования между идеальным состоянием психических функций и конкретным, актуальным эмоциональным состоянием спортсменок [5]. У 71 % девушек отсутствуют конфликты и стрессы, отмечается настроенность на работу. У 24 % испытуемых был диагностирован незначительный уровень нервно-психического напряжения, что препятствует установке на активную деятельность. И только 5 % спортсменок имеют стрессовую конфликтную ситуацию.

Ситуативная тревога оказывает огромное влияние на результативность соревновательной деятельности спортсмена. В сфере спорта высших достижений бытует тезис о том, что состояние тревоги затрудняет деятельность спортсмена, снижая тем самым его достижения, однако в реальности ряд исследователей-практиков (В. Ф. Сопов, Б. Карольчик-Бернацка, Г. Д. Бабушкин и др.) утверждают обратное. Дело в том, что определенный уровень тревоги, который выступает как естественная и обязательная особенность активной деятельной личности спортсмена, мобилизует атлета на достижение высоких результатов [7].

Изучение влияния уровня тревожности на результативность спортивной деятельности проводилось многими исследователями (Ч. Спилбергер, Ю. А. Ханин, В. Ф. Сопов и др.). По литературным данным уровень тревожности напрямую связан со спортивной квалификацией и стажем занятий спортом. Как правило, высококвалифицированные атлеты в экстремальных ситуациях имеют оптимальный (средний) уровень тревоги, что обеспечивает им состояние бодрости, приподнятости, радости на грани эйфории. Спортсмены с низким уровнем спортивной квалификации и небольшим спортивным стажем обычно испытывают

состояние утомления, удрученности (Р. С. Розенталь, 1968). Таким образом, существует оптимальный, желательный уровень тревоги – это так называемая полезная тревожность, оценка спортсменом которой станет существенным компонентом самоконтроля и дальнейшей саморегуляции [8].

В нашем исследовании низкий уровень ситуативной тревоги отмечается у 93% спортсменок, что говорит об отсутствии суетливости и сниженного настроения. 5% девушек имеют тенденцию к снижению настроения и повышению суетливости. Остальные 2% обладают высоким уровнем ситуативной тревоги. Этим девушкам скорее всего будет сложно мобилизоваться на успех в условиях предстоящего соревнования.

Статистический анализ показателей психического состояния спортсменок в исследуемой группе в соревновательном периоде выявил влияние доминирующего состояния на актуальное. Это значит, что при снижении эмоциональной устойчивости отмечается тенденция к возрастанию ситуативной тревоги (коэффициент ранговой корреляции $-4,54$ при $p \leq 0,01$).

На основании вышеизложенного по оценке эмоциональной устойчивости спортсменок в соревновательном периоде можно разделить на 3 группы. К первой группе относятся девушки, у которых наблюдается преобладание стенических состояний. Таким спортсменкам в соревновательном периоде рекомендуется системная коррекционная работа, направленная на поддержание их стенического психического (оптимально-боевого) состояния.

Ко второй группе относятся девушки, для которых характерны средние показатели по доминирующему и актуальному состоянию. Для них характерно нарастание внутреннего беспокойства, но они еще находятся в пределах допустимой нормы. При работе с данной группой рекомендуется делать акцент на уже имеющиеся навыки саморегуляции.

Третьей группе спортсменок, которой характерны астенические состояния, рекомендуется системная коррекционно-развивающая работа, направленная на снятие нарастающей тревоги и беспокойства, а также с последующим обучением навыкам саморегуляции.

Выводы

На основании анализа вышеизложенных данных можно сделать следующие выводы.

Для диагностики психического состояния спортсменок мы считаем целесообразным применение стандартизированного опросника «Доминирующее состояние» (А. С. Куликов) и проективной методики «Восьмицветный тест М. Люшера» (в модификации Л. Н. Собчик), так как они позволяют исследовать основные показатели эмоционального состояния (вегетативный коэффициент, ситуативную и личностную тревогу, психическое напряжение, эмоциональную устойчивость).

Спортсменки игровых видов спорта характеризуются преобладанием стенического состояния, эмоциональной устойчивостью в соревновательный период. Обращает на себя внимание низкий уровень ситуативной тревоги девушек, который может повлиять на результат соревновательной деятельности из-за сниженной эмоциональной активности, мотивации достижения. Поэтому необходимы динамические наблюдения за эмоциональным состоянием, особенно в период соревнований.

Таким образом, в качестве профилактики возможного эмоционального срыва в соревновательных условиях для девушек игровых видов спорта необходим мониторинг их психического состояния, начиная с подготовительного периода.

1. Блеер, А. Н. Особенности личностных характеристик, сопряженных с возможностью возникновения травм у юных спортсменов / А. Н. Блеер, Л. А. Головина, Ю. А. Копылов // Спортивный психолог. – 2009. – №1 (16). – С. 36–40.
2. Сопов, В. Ф. Теория и методика психологической подготовки в современном спорте: метод. пособие / В. Ф. Сопов. – М., 2010. – 116 с.
3. Хекалов, Е. М. Неблагоприятные психические состояния спортсменов, их диагностика и регуляция: учеб. пособие / Е. М. Хекалов. – 2-е изд. – М.: Советский спорт, 2003. – 64 с.
4. Куликов, Л. В. Психические состояния / Л. В. Куликов. – СПб.: Питер, 2001. – 512 с.
5. Собчик, Л. Н. Метод цветовых выборов – модификация восьмицветового теста Люшера / Л. Н. Собчик. – СПб.: Речь, 2010. – 132 с.
6. Руненко, С. Д. Исследование и оценка функционального состояния спортсменов: учеб. пособие для студентов лечебных и педиатрических факультетов медицинских вузов / С. Д. Руненко, Е. А. Таламбум, Е. Е. Ачкасов. – М.: Профиль-2С, 2010. – 72 с.
7. Карольчик-Бернацка, Б. Влияние переживаний, тревоги и стресса на соревновательную успешность спортсменов / Б. Карольчик-Бернацка // Спортивная психология в трудах зарубежных специалистов: хрестоматия/сост. и общ. ред. И. П. Волкова, Н. С. Цикуновой. – М.: Советский спорт, 2005. – С. 63–70.
8. Сопов, В. Ф. Особенности психических состояний в актуальных отрезках спортивной деятельности: «актуализация и реализация потребности в достижении» / В. Ф. Сопов // Спортивный психолог. – 2009. – №1 (16). – С. 28–35.

20.05.2016

УДК 796.92

МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЛЫЖНИЦ-ГОНЩИЦ 14–20 ЛЕТ

И. В. Листопад, канд. пед. наук, профессор,

Республиканский научно-практический центр спорта,
Белорусский государственный университет физической культуры

Аннотация

Статья посвящена исследованию уровня специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 14–20 лет. На основании анализа научно-методической литературы выявлены наиболее информативные тесты, которые можно применять для контроля уровня специальной скоростно-силовой подготовленности. После проведенных исследований разработаны оценочные шкалы.

MODEL-BASED CHARACTERISTICS OF SPECIAL VELOCITY AND STRENGTH READINESS OF RACING SKIERS OF THE AGE OF 14–20

Annotation

The article is dedicated to the research study of the level of special velocity and strength readiness of racing skiers of the age of 14–20. On the grounds of the analysis of the scientific-methodical literature were revealed the most informative tests which could be applied to control of the level of special velocity and strength readiness. After the research are evolved the rating scales.

Введение

В современных условиях без высокого уровня специальной скоростно-силовой подготовленности добиться высоких спортивно-технических результатов в лыжном спринте представляется весьма трудной задачей, так как от уровня специальной скоростно-силовой подготовленности в значительной степени зависит скорость передвижения лыжниц-гонщиц.

В ходе многолетней подготовки лыжниц, специализирующихся на спринтерских дистанциях, необходимо иметь информацию об уровне специальной скоростно-силовой подготовленности на всех этапах овладения спортивно-техническим мастерством, от новичка до МСМК.

С целью индивидуализации тренировочного процесса необходимо правильно определять уровень специальной скоростно-силовой подготовленности спортсменок.

Цель исследований заключалась в создании модельных характеристик специальной скоростно-силовой подготовленности, использование которых позволит более эффективно управлять тренировочным процессом в годичном цикле подготовки и достичь необходимого уровня специальной скоростно-силовой подготовленности к ответственным соревнованиям.

Задачи исследования:

1. Выявить на основании анализа научно-методической литературы наиболее информативные тесты для определения уровня специальной скоростно-силовой подготовленности.

2. На основании обработки результатов проведенных исследований разработать модельные характеристики специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц разного возраста.

Организация исследований

В исследованиях приняли участие 85 лыжниц-гонщиц 14–20 лет.

Исследования по определению уровня специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 14–20 лет проводились в соревновательном периоде в феврале 2014 г.

Для определения уровня специальной скоростно-силовой подготовленности использовались следующие тесты:

– передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине на отрезке дистанции длиной 100 м с максимальной интенсивностью;

– передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине на отрезке дистанции длиной 100 м с максимальной интенсивностью;

– передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине на отрезке дистанции длиной 100 м с максимальной интенсивностью;

– передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине на отрезке дистанции длиной 100 м с максимальной интенсивностью;

– передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине на отрезке дистанции длиной 100 м с максимальной интенсивностью;

– передвижение попеременным бесшажным ходом по равнине на отрезке дистанции длиной 100 м с максимальной интенсивностью) [1–8].

Результаты исследования и их обсуждение

На основании индивидуальных показателей специальной скоростно-силовой подготовленности спортсменок, полученных в результате проведенных исследований, были разработаны среднегрупповые характеристики этих показателей (таблица 1)

Таблица 1 – Среднегрупповые значения показателей специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 14–20 лет

Тесты (время измерения в с)	Среднегрупповые значения времени выполнения теста лыжницами 14–20 лет						
	14	15	16	17	18	19	20
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью	15,59	15,48	14,95	14,71	14,51	14,40	14,20

Окончание таблицы 1

Тесты (время измерения в с)	Среднегрупповые значения времени выполнения теста лыжницами 14–20 лет						
	14	15	16	17	18	19	20
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью	18,41	17,68	17,60	17,13	17,00	16,82	16,54
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью	17,56	16,86	16,47	16,34	16,11	15,89	15,59
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью	20,02	19,38	18,76	18,29	18,12	17,96	17,49
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью	24,19	23,29	22,37	21,86	21,71	21,51	21,30
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью	21,30	20,62	20,43	20,33	20,21	20,14	19,86

По каждому из тестовых упражнений на основании индивидуальных данных, полученных в результате тестирования специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц и среднегрупповых показателей, по пятибалльной шкале рассчитаны нормативы (оценочные шкалы).

Разработанные по каждому из тестовых упражнений оценочные шкалы включают нормативы: высокий (1), выше среднего (2), средний (3), ниже среднего (4) и низкий (5). Использование оценочных шкал позволит осуществлять отбор более перспективных лыжниц-гонщиц, имеющих предрасположенность к работе на спринтерских дистанциях и эффективно управлять процессом при развитии специальных скоростно-силовых качеств.

Оценочные шкалы специальных физических качеств лыжниц-гонщиц представлены в таблицах 2–8.

Таблица 2 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 14 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<14,73	14,73–15,24	15,25–15,94	15,95–16,45	>16,45
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<17,02	17,02–17,84	17,85–18,97	18,98–19,79	>19,79
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,39	16,39–17,15	17,16–18,2	18,21–18,96	>18,96
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<18,34	18,34–19,33	19,34–20,69	20,7–21,69	>21,69

Окончание таблицы 2

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<20,29	20,29–23,19	23,2–27,17	27,18–30,08	>30,08
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<19,64	19,64–20,62	20,63–21,97	21,98–22,95	>22,95

Таблица 3 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 15 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<14,35	14,35–15,02	15,03–15,94	15,95–16,61	>16,61
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,34	16,34–17,13	17,14–18,22	18,23–19	>19
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<15,34	15,34–16,24	16,25–17,48	17,49–18,38	>18,38
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<18,22	18,22–18,9	18,91–19,83	19,84–20,5	>20,5
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<21,12	21,12–22,4	22,41–24,15	24,16–25,43	>25,43
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<18,82	18,82–19,88	19,89–21,34	21,35–22,4	>22,4

Таблица 4 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 16 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<13,96	13,96–14,54	14,55–15,35	15,36–15,93	>15,93
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,28	16,28–17,06	17,07–18,13	18,14–18,91	>18,91

Окончание таблицы 4

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<15,78	15,78–16,18	16,19–16,75	16,76–17,15	>17,15
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<17,23	17,23–18,13	18,14–19,38	19,39–20,28	>20,28
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<21,25	21,25–21,91	21,92–22,82	22,83–23,48	>23,48
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<19,68	19,68–20,12	20,13–20,73	20,74–21,17	>21,17

Таблица 5 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 17 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
1	2	3	4	5	6
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<13,62	13,62–14,26	14,27–15,15	15,16–15,79	>15,79
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,49	16,49–16,86	16,87–17,38	17,39–17,76	>17,76
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<15,65	15,65–16,06	16,07–16,62	16,63–17,02	>17,02
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,85	16,85–17,7	17,71–18,86	18,87–19,71	>19,71
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<19,53	19,53–20,91	20,92–22,8	22,81–24,17	>24,17
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<19,13	19,13–19,84	19,85–20,82	20,83–21,53	>21,53

Таблица 6 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 18 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
1	2	3	4	5	6
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<13,89	13,89–14,25	14,26–14,76	14,77–15,13	>15,13
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,58	16,58–16,82	16,83–17,16	17,17–17,41	>17,41
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<15,47	15,47–15,84	15,85–16,36	16,37–16,74	>16,74
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,98	16,98–17,65	17,66–18,58	18,59–19,25	>19,25
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<20,31	20,31–21,13	21,14–22,27	22,28–23,09	>23,09
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<19	19–19,71	19,72–20,7	20,71–21,42	>21,42

Таблица 7 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 19 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
1	2	3	4	5	6
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<13,84	13,84–14,17	14,18–14,62	14,63–14,94	>14,94
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,2	16,2–16,56	16,57–17,06	17,07–17,42	>17,42
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<15,41	15,41–15,69	15,7–16,08	16,09–16,36	>16,36
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<17,57	17,57–17,79	17,8–18,11	18,12–18,34	>18,34

Окончание таблицы 7

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
1	2	3	4	5	6
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<20,18	20,18–20,96	20,97–22,04	22,05–22,83	>22,83
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<18,34	18,34–19,4	19,41–20,86	20,87–21,93	>21,93

Таблица 8 – Оценочные шкалы специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц 20 лет

Тест	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
1	2	3	4	5	6
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<13,86	13,86–14,05	14,06–14,33	14,34–14,52	>14,52
Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом без палок с одновременным махом рук по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16	16–16,31	16,32–16,76	16,77–17,07	>17,07
Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<15,06	15,06–15,37	15,38–15,81	15,82–16,12	>16,12
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<16,68	16,68–17,16	17,17–17,82	17,83–18,3	>18,3
Передвижение на лыжах попеременным двухшажным классическим ходом без палок по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<20,1	20,1–20,81	20,82–21,78	21,79–22,48	>22,48
Передвижение на лыжах попеременным бесшажным ходом по равнине 100 м с максимальной интенсивностью, с	<18,68	18,68–19,37	19,38–20,33	20,34–21,03	>21,03

В результате проведенных исследований выявлено, что для достижения высоких спортивно-технических результатов необходимо увеличивать не только объем тренировочных нагрузок, но и повышать уровень развития специальной скоростно-силовой подготовленности. При планировании тренировочных нагрузок скоростно-силового характера следует учитывать исходный уровень развития специальных скоростно-силовых качеств. При этом следует использовать данные, приведенные в таблицах 1–8, представляющие модельные характеристики специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц.

Приведенные данные являются нормативной основой для осуществления контроля уровня специальной скоростно-силовой подготовленности.

Сравнение индивидуальных показателей с данными, приведенными в таблицах 1–8, позволит определять соответствие уровня специальной скоростно-силовой подготовленности модельным характеристикам.

При планировании учебно-тренировочных занятий следует учитывать уровень специальной скоростно-силовой подготовленности спортсменов на каждом из этапов подготовки.

При высоком уровне развития специальных скоростно-силовых качеств необходимо совершенствовать и другие физические качества – выносливость, технико-тактическую и психологическую подготовленность, поддерживая при этом высокий уровень специальной скоростно-силовой подготовленности.

Для повышения уровня развития специальной скоростно-силовой подготовленности лыжникам-спринтерам низших спортивных разрядов следует проводить по 2–3 учебно-тренировочных занятия в неделю длительностью 25–35 мин каждое, направленные на развитие скоростно-силовых качеств, а высококвалифицированным спринтерам – по 3 учебно-тренировочных занятия каждое длительностью 50–60 мин.

В соревновательном периоде лыжникам-спринтерам низших спортивных разрядов следует планировать 18–20 % тренировочного времени на развитие специальной скоростно-силовой подготовленности, а высококвалифицированным – 28–30 %.

Использование вышеприведенных оценочных шкал специальной скоростно-силовой подготовленности позволит эффективно осуществлять не только отбор перспективных лыжниц-гонщиц, способных быстро и мощно пробегать спринтерские дистанции, но и эффективно контролировать и управлять развитием специальных скоростно-силовых качеств в процессе тренировок.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие *выводы*:

1. Определение уровня специальной скоростно-силовой подготовленности лыжниц-гонщиц будет способствовать правильному, научно-обоснованному отбору в учебно-тренировочные группы спортсменов, специализирующихся в гонках на спринтерских дистанциях.

2. Использование разработанных оценочных шкал оценки уровня специальной скоростно-силовой подготовленности позволит отслеживать изменение показателей специальной скоростно-силовой подготовленности с целью внесения корректив в учебно-тренировочный процесс.

Список использованных источников

1. Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2009. – 200 с.
2. Киселев, В. М. Исследования взаимосвязи показателей силы, быстроты и выносливости у юных лыжников-гонщиков: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. М. Киселев; ВНИИФК. – М., 1971. – 23 с.
3. Листопад, И. В. Скоростно-силовая подготовленность лыжников-гонщиков разной квалификации и методика ее совершенствования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00. 04 / И. В. Листопад. – Минск, 1983. – 223 с.
4. Мартынов, В. С. Совершенствование системы комплексного контроля за уровнем функциональной подготовленности лыжников-гонщиков / В. С. Мартынов, А. И. Головачев // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 11. – 130 с.
5. Манжосов, В. Н. Лыжный спорт: учеб. пособие для вузов / В. Н. Манжосов, И. Г. Огольцов, Г. А. Смирнов. – М.: Высшая школа, 1979. – 151 с.
6. Листопад, И. В. Лыжные гонки. Методика преподавания: учеб. пособие / И. В. Листопад. – Минск: БГУФК, 2012. – 504 с.
7. Семейкин, А. И. Подготовка квалифицированных лыжников-гонщиков: пути оптимизации тренировочного процесса: учебное пособие / А. И. Семейкин, А. Н. Степанов, Н. А. Старшина; Сибирский государственный университет физической культуры. – Омск: СибГУФК, 2007. – 133 с.
8. Киселев, В. М. Подготовка спортивного резерва в лыжных гонках: метод. рекомендации / В. М. Киселев, П. М. Прилуцкий, А. П. Слоцкий. – Минск, 2002. – 42 с.

26.05.2016

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВОГО МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ
УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И РАЗВИТИИ
КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ
В ГРУППАХ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

И. В. Листопад, канд. пед. наук, профессор,

Республиканский научно-практический центр спорта,
Белорусский государственный университет физической культуры;

А. М. Кузьмич,

Белорусский государственный университет физической культуры

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы рационального планирования учебно-тренировочных занятий, направленных на развитие функциональной подготовленности и координационных способностей лыжников-гонщиков в группах начальной подготовки. Педагогический эксперимент, проведенный с лыжниками экспериментальной и контрольной групп, выявил преимущества в планировании учебно-тренировочных нагрузок в экспериментальной группе, когда удельный вес игрового метода проведения учебно-тренировочных занятий составил 45 %, равномерного 40 %, на развитие координационных способностей отводилось 15 % тренировочного времени, а в контрольной группе – 15 %, 80 % и 5 % соответственно.

**MAKING USE OF THE GAMING TECHNIQUE OF CARRYING OUT TRAINING
SESSIONS DURING UPGRADING THE LEVEL OF FUNCTIONAL READINESS
AND DEVELOPMENT OF COORDINATION ABILITIES OF RACING SKIERS
IN GROUP OF BASIC TRAINING**

Annotation

In the article are reviewed questions of rational planning of the training sessions aimed at the development of the functional readiness and the coordinating abilities of racing skiers in groups of the basic training. Pedagogical experiment made with the skiers of the experimental and the control groups has revealed advantages of planning load in the experimental group, in which certain part – 45 % – of carrying out training sessions was occupied by gaming technique, 40 % was uniformed, 15 % of training time was allotted for development of coordination abilities. And the control group had 15 %, 80 % and 5 % pro tanto.

Введение

Популярность лыжного спорта постоянно возрастает, что проявляется в повышенном внимании подавляющего большинства стран мира к развитию этого вида спорта, и как следствие, – увеличению числа соревнований, расширении программ Олимпийских игр, чемпионатов мира и других крупнейших соревнований, увеличению числа стран – участниц этих соревнований, организационном и методическом совершенствовании систем подготовки спортсменов, бурном внедрении в спорт современных достижений науки и техники. Все это приводит к повышению конкуренции [1, 2, 3].

Особое место физкультура и спорт занимают в воспитании детей и подростков. Имеющаяся сеть спортивных школ и сооружений предоставлена в распоряжение детей и молодежи. В то же время гармоничное развитие юных спортсменов может быть осуществлено только при правильном применении средств и методов тренировки на протяжении многих лет и с учетом возрастных и других особенностей организма [4, 5].

Вопрос подготовки юных лыжников-гонщиков в настоящее время является одним из наиболее актуальных, поскольку от того, насколько рационально будет спланирован тренировочный процесс в молодом возрасте, зависит становление технического мастерства, уровня развития специальных физических качеств и дальнейший рост спортивно-технических результатов [6, 7].

Достижения в современном лыжном спорте сегодня настолько велики, что без систематической подготовки с юных лет нельзя рассчитывать на высокую результативность спортсмена в зрелом возрасте [8].

Актуальность работы.

От уровня развития координационных способностей во многом зависит способность овладения техникой передвижения на лыжах различными способами. В связи с этим развитию координационных способностей требуется уделять достаточно внимания.

Недостаточное развитие координационных способностей в юном возрасте не позволит улучшать техническое мастерство и может отрицательно сказаться на дальнейшем росте спортивных результатов.

Поскольку конкуренция в лыжном спорте становится все острее, нельзя пренебрегать ни одной из сторон подготовки.

Цель исследования – выявить средства и методы, обеспечивающие повышение уровня функциональной подготовленности и наиболее эффективное развитие координационных способностей путем применения игрового метода проведения учебно-тренировочных занятий в группах начальной подготовки.

Гипотеза

Предполагалось, что использование в тренировочном процессе игрового метода проведения учебно-тренировочных занятий в группах начальной подготовки для повышения уровня функциональной подготовленности и развития координационных способностей позволит улучшить физическую и спортивно-техническую подготовленность и укрепить здоровье юных лыжников в группах начальной подготовки.

Объект исследования – учебно-тренировочный процесс лыжников-гонщиков в группах начальной подготовки.

Предмет исследования – содержание и методологические аспекты учебно-тренировочного процесса лыжников-гонщиков в группах начальной подготовки.

Задачи исследования:

1. Определить эффективность применения игрового метода проведения учебно-тренировочных занятий для повышения уровня функциональной подготовленности и развития координационных способностей в группах начальной подготовки.

2. Провести сравнительный анализ данных, полученных в результате проведения педагогического эксперимента.

Организация и методы исследования

С целью правильного формирования контрольной и экспериментальной групп в начале педагогического эксперимента было проведено тестирование физических качеств спортсменов.

Для оценки уровня общей физической подготовленности спортсмены выполняли следующие тесты:

– для определения уровня развития быстроты – бег на отрезке дистанции длиной 10 м (с);

– для определения уровня общей выносливости – 5-минутный бег по стадиону (м);

– для определения уровня развития быстроты, координационных способностей и ловкости – бег «змейкой» 10 м (с);

– для определения уровня развития координационных способностей – удержание равновесия стоя на одной ноге в положении попеременного двухшажного хода на бруске длиной 50 см, высотой 25 мм, шириной 45 мм (мин, с).

– для определения уровня развития скоростно-силовых качеств – прыжок в длину с места (м, см);

– для определения уровня силовой выносливости мышц верхних конечностей – подтягивание на перекладине (мальчики), сгибание и разгибание рук в упоре лежа (девочки) (кол-во раз);

– для определения гибкости – наклон вперед из положения сидя (см).

В исследовании приняли участие 16 учащихся в возрасте 10–11 лет, из которых по принципу подбора равноценных пар были сформированы 2 группы: контрольная и экспериментальная. В каждую из групп входило по 8 человек (4 девочки и 4 мальчика).

Тренировочные занятия в каждой из групп проводились по 3 раза в неделю: понедельник, среда, пятница. Длительность каждого тренировочного занятия составляла 60 мин.

Тренировочные занятия в контрольной группе проводились по общепринятой для ДЮСШ программе, а в экспериментальной – по специально разработанному плану (в течение эксперимента 45 % тренировочного времени отводилось выполнению нагрузки игровым методом, 40 % – равномерным методом, а 15 % – развитию координационных способностей).

Повторное тестирование физических качеств было проведено после 12 месяцев учебно-тренировочных занятий. В феврале 2015 г. лыжники принимали участие в соревнованиях по лыжным гонкам классическим стилем: девочки – на дистанции 2 км; мальчики – на дистанции 3 км.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты тестирования спортсменов контрольной и экспериментальной групп в начале проведения педагогического эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования спортсменов контрольной и экспериментальной групп в начале проведения педагогического эксперимента

	Контрольные упражнения (тесты)	Ед. изм.	Средние значения результатов тестирования		Достоверность различий, p
			экспериментальная группа	контрольная группа	
1.	Бег 10 м	с	2,63	2,64	p>0,05
2.	Бег 5 мин	м	1140	1099	p>0,05
3.	Бег «змейкой» 10 м	с	3,45	3,45	p>0,05
4.	Прыжок в длину с места	см	158,5	152,2	p>0,05
5.	Подтягивание на перекладине, (мальчики)	кол-во раз	8,5	8	p>0,05
6.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (девочки)	кол-во раз	7,25	8	p>0,05
7.	Наклон вперед	см	9,3	9	p>0,05
8.	Удержание равновесия на бруске в положении попеременного двухшажного хода	с	36	37	p>0,05

В таблице 2 представлены результаты тестирования физической подготовленности спортсменов экспериментальной и контрольной групп в начале и конце эксперимента.

Из таблицы 2 видно, что после курса тренировок результаты тестирования улучшились в обеих группах. Вместе с тем в экспериментальной группе показатели выше, чем в контрольной группе, на что указывает высокая достоверность различий $p < 0,05$. Так, в беге на дистанции 10 м и беге «змейкой» время у лыжников экспериментальной группы сократилось на 0,2 с и 0,24 с, или 7,6 и 7,0 % соответственно. А у лыжников контрольной группы время пробегания 10 м осталось без изменений, а при беге «змейкой» сократилось на 0,16 с, или 3,5 %. То есть результаты спортсменов экспериментальной группы практически в 2 раза лучше, чем у спортсменов контрольной группы.

Таблица 2 – Результаты тестирования физической подготовленности спортсменов контрольной и экспериментальной групп в начале и в конце проведения педагогического эксперимента

	Контрольные упражнения (тесты)	Ед. изм.	Средние результаты тестов					
			Экспериментальная			Контрольная		
			до	после	P	до	после	P
1.	Бег 10 м	сек	2,63	2,43	<0,05	2,64	2,64	>0,05
2.	Бег 5 мин	м	1140	1223	<0,05	1099	1120	>0,05
3.	Бег «змейкой» 10 м	сек	3,45	3,21	<0,05	3,45	3,29	>0,05
4.	Прыжок в длину с места	см	158,5	161	<0,05	152,2	166,2	>0,05
5.	Подтягивание на перекладине, (мальчики)	кол-во раз	8,5	9,5	<0,05	8	8,5	>0,05
6.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (девочки)	кол-во раз	7,25	10	<0,05	8	8,2	>0,05
7.	Наклон вперед	см	9,3	11,37	<0,05	9	9,87	>0,05
8.	Удержание равновесия на бруске в положении попеременного двухшажного хода	с	36	115	<0,01	37	42	>0,05

Та же тенденция наблюдалась и по другим тестам. Лыжники экспериментальной группы за 5 минут пробежали на 103 м больше, чем лыжники контрольной группы. Результаты улучшились на 107,0 и 102,0 % соответственно.

В подтягивании на перекладине мальчики экспериментальной группы улучшили результат на 112,0 %, а контрольной – на 106,0 %, фактические показатели составили 9,5 и 8,5 подтягиваний соответственно. При выполнении теста «сгибание и разгибание рук в упоре лежа» (девочки) показатели спортсменов экспериментальной и контрольной групп улучшились на 138,0 % и 102,5 % соответственно.

При выполнении теста «удержание равновесия на бруске в положении попеременного двухшажного хода» показатели у спортсменов экспериментальной группы улучшились на 319 %, а у спортсменов контрольной группы – на 113 %. Значительное улучшение результатов произошло вследствие увеличения времени выполнения тренировочных нагрузок, направленных на развитие координационных способностей.

В марте 2015 г юные лыжники участвовали в соревнованиях по лыжным гонкам классическим стилем: девочки – 2 км; мальчики – 3 км.

Таблица 3 – Результаты соревнований по лыжным гонкам, показанные лыжницами-гонщицами на дистанции 2 км классическим стилем (ДЮСШ, г. Минск)

№	Ф.И.	Результат, мин с	Место	Возраст, лет	Группа
1	С-а М.	13.10	1	10	Экспериментальная
2	Ц-о А.	13.11	2	10	Экспериментальная
3	Л-а О.	13.16	3	11	Контрольная
4	М-ч Т.	13.17	4	10	Экспериментальная
5	Б-ч Д.	13.24	5	10	Экспериментальная
6	Ч-а О.	13.31	6	10	Контрольная
7	М-о И.	13.44	7	11	Контрольная
8	Б-н М.	13.47	8	10	Контрольная

Таблица 4 – Результаты соревнований по лыжным гонкам, показанные лыжниками-гонщиками на дистанции 3 км классическим стилем (ДЮСШ, г. Минск)

№	Ф.И.	Результат, мин (х)	Место	Возраст, лет	Группа
1	В-к М.	17.17	1	10	Экспериментальная
2	К-о В.	17.19	2	11	Экспериментальная
3	А-к С.	17.20	3	10	Экспериментальная
4	М-ч А.	17.23	4	10	Контрольная
5	Ч-й П.	17.33	5	10	Экспериментальная
6	Х-ч А.	17.40	6	10	Контрольная
7	П-к Д.	18.00	7	11	Контрольная
8	Ш-к О.	18.04	8	10	Контрольная

На дистанции 2 км классическим стилем девочки экспериментальной группы показали в среднем лучшее время 13,16 мин, а девочки контрольной группы – 13,35 мин. То есть результат спортсменов экспериментальной группы лучше в среднем на 0,19 мин. При этом девочки экспериментальной группы заняли 1, 2, 4 и 5-е места, а девочки контрольной группы – 3, 6, 7 и 8-е места.

На дистанции 3 км классическим стилем мальчики экспериментальной группы также показали лучшее время по сравнению с мальчиками контрольной группы. Их результат был выше на 0,45 с и составил 17,22 мин, а у мальчиков контрольной группы – 17,57 мин. Мальчики экспериментальной группы заняли 1, 2, 3, 5-е места, а контрольной группы – 4, 6, 7 и 8-е места.

Выводы

1. Педагогический эксперимент, проведенный с лыжниками экспериментальной и контрольной групп, выявил преимущества в планировании учебно-тренировочных нагрузок экспериментальной группы, когда удельный вес игрового метода составил 45 %, равномерного 40 %, на развитие координационных способностей отводилось 15 % тренировочного времени, а в контрольной группе – 15 %, 80 % и 5 % соответственно.

2. Увеличение времени выполнения тренировочных нагрузок игровым методом и времени выполнения нагрузок, направленных на развитие координационных способностей, позволило спортсменам экспериментальной группы улучшить результаты тестов практически в 2 раза.

3. В соревнованиях среди юных лыжников-гонщиков спортсмены экспериментальной группы показали более высокие результаты. На дистанции 2 км классическим стилем девочки экспериментальной группы показали результат в среднем на 0,19 с лучше, чем девочки контрольной группы. На дистанции 3 км классическим стилем результат мальчиков экспериментальной группы был выше на 0,45 с.

4. Проведенный педагогический эксперимент показал, что предложенный план тренировок юных лыжников-гонщиков 10–11 лет эффективен и может быть использован в практической работе тренера.

1. Бондарчук, А. П. Периодизация спортивной тренировки / А. П. Бондарчук. – Киев: Олимпийская литература, 2005. – 304 с.
2. Бутин, И. М. Лыжный спорт: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И. М. Бутин. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
3. Вайцеховский, С. М. Книга тренера / С. М. Вайцеховский. М., «Физкультура и спорт», 1971. – 312 с.
4. Кудрявцев, Л. И. Лыжный спорт. Учебник для техникумов физической культуры / Л. И. Кудрявцев. – Изд. 2-е. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 287 с.
5. Теория и методика физической культуры: учебник / Ю. Ф. Курамшин [и др.]; под ред. Ю. Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2003. – 464 с.
6. Листопад, И. В. Лыжные гонки. Методика преподавания: учеб. пособие / И. В. Листопад. – Минск: БГУФК, 2012. – 504 с.
7. Пальчевский, В. Н. Лыжные гонки / В. Н. Пальчевский. – Минск., 1996. – 167 с.
8. Актуальные вопросы научно-методического обеспечения национальных команд науч.-практ. конф., г. Минск, 25 мая 2005 г / редкол.: П. М. Прилуцкий (гл. ред.) [и др.]. – Мн.: БГУФК, 2005. – 72 с.

03.05.2016

УДК 796.922.093.642+796.61

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БИАТЛОНА И ВЕЛОСПОРТА

А. Г. Рамза, Я. Л. Сороколит,

Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В статье представлены результаты анализа функционального состояния сенсорных систем представителей биатлона и велоспорта. Изучена динамика изменения функциональных асимметрий с ростом спортивного мастерства, что является резервом повышения работоспособности в зависимости от вида спорта.

THE ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF THE SENSOR-BASED SYSTEMS OF REPRESENTATIVES OF THE BIATHLON AND THE CYCLE RACING

Annotation

The article represents the results of the analysis of the functional condition of the sensor-based systems of representatives of the biathlon and the cycle racing. There was studied the dynamics of the change of functional asymmetries in the context of the increase of sportsmanship being a reserve of the increase of working capacity depending on a sport.

Введение

Известно, что нейрофизиологическую основу индивидуальных различий двигательной деятельности человека составляет индивидуальный профиль асимметрии. Профиль асимметрии мозга регламентирует функциональные характеристики произвольных движений и позы [1]. Отражая особенности регуляторных механизмов, он является одним из факторов, дифференцирующих резервы роста функциональных возможностей человека. Это определяет

актуальность и перспективность развёртывания системных исследований функциональных асимметрий у представителей различных видов спорта, оценку влияния индивидуального профиля асимметрии (ИПА) на различные аспекты спортивной деятельности.

Состояние центральной нервной системы спортсмена представляет огромный интерес для освоения определенного вида спортивной деятельности, для поиска резервных возможностей и прогнозирования успешности выступлений.

Оптимальная адаптация к предельным физическим и психическим напряжениям в спорте высших достижений возможна при использовании нагрузок, ориентированных на индивидуальный генетический статус спортсмена. Межполушарная асимметрия – одна из фундаментальных закономерностей деятельности мозга – генетически детерминирована и находится под влиянием спортивного тренинга. Исследования ряда ученых показали, что индивидуальный профиль асимметрии (ИПА) составляет основу индивидуальности двигательной деятельности, регламентирует возрастные особенности ее организации и управления [2].

Известно, что все виды спорта с циклическими движениями характеризуются закономерной последовательностью и связью фаз движений в цикле и самих циклов [3]. Ходьба, бег, передвижение на лыжах, коньках и другие виды локомоций связаны с наличием постоянных, иногда длительно действующих, адекватных раздражителей вестибулярного анализатора. Кумуляция этих ускорений может вызвать потерю чувства равновесия, выражающегося в нарушениях как сенсомоторной координации спортсмена, так и дисфункциях вегетативной сферы. Лица с пониженной статокинетической устойчивостью вестибулярной функции не могут претендовать на высокие технические результаты в этих видах спорта. Известно, что эти виды спорта, кроме плавания, характеризуются усложненными условиями сохранения динамического равновесия на фоне максимальных физических нагрузок. Структура распределения функциональных моторных и сенсорных асимметрий своеобразна для различных видов спорта. Врожденные морфофункциональные асимметрии определяют предпочтение правой или левой конечности при выполнении различных действий с предметом или без него.

Неравномерное морфологическое развитие, одностороннее преобладание физических качеств и асимметрии двигательных действий особенно выражены в асимметричных упражнениях при большом спортивном опыте и более ранней специализации [4].

При симметричных циклических упражнениях ведущая конечность выполняет более активные действия, регулируя работу неведущей.

Спортсмены, имеющие односторонний тип доминирования функций (правый или левый), отличаются более высоким уровнем подвижности нервных процессов и психических функций, более короткой сенсомоторной реакцией. Но по сравнению со спортсменами со смешанным профилем асимметрии они быстрее утомляются.

Цель исследования: провести анализ функционального состояния сенсорных систем представителей биатлона и велоспорта.

Задачи исследования – изучить динамику изменения функционального состояния сенсорных систем представителей биатлона и велоспорта с ростом спортивного мастерства.

Методы и организация исследования

Для решения поставленной задачи применялись следующие методы: аналитический обзор литературы.

Функциональное состояние слухо-речевой сенсорной системы оценивалось по трем вербальным тестам:

1. Тест самооценки. У испытуемого выясняются особенности его слуха: нет ли тугоухости, одинаково ли слышит обоими ушами, каким ухом предпочитает слушать, когда говорит по телефону.

2. Тест «камертон». Испытуемому предлагается качественно и количественно охарактеризовать звучание камертона С – 128 каждым ухом. Оценивается продолжительность звучания камертона каждым ухом, время начала действия стимула и его распознавание. Ведущее ухо распознает стимул раньше и продолжительность его звучания дольше.

3. Тест «тиканье часов». Испытуемому предлагается оценить громкость тиканья часов тем и другим ухом. Отмечается при этом, к какому уху он подносит часы в первый раз и слышит ли разными ушами громкость тиканья одинаково.

Функциональное состояние зрительной сенсорной системы оценивалось также по трем тестам:

1. Тест самооценки. У испытуемого выясняется, не страдает ли он близорукостью, дальнозоркостью, астигматизмом, не отмечалось ли у него косоглазие. Испытуемому предлагается произвести прицеливание (используется муляж пистолета). Ведущий глаз остается открытым.

2. Тест «карта с дырой». В листе плотной бумаги (размером не менее 5 на 10 см) вырезается отверстие 1 на 1 см. Держа эту карту на расстоянии 30–40 см, испытуемый фиксирует через отверстие предмет, находящийся в 2–3 м от него. При закрывании ведущего глаза предмет смещается. Модификация теста заключается в следующем. Испытуемому предлагается взглянуть через отверстие на предмет, держа при этом карту как можно ближе к лицу. Ведущий глаз всегда смотрит через отверстие.

3. Тест «моргание одним глазом». Испытуемому предлагается моргнуть одним глазом. Закрывается обычно неведущий глаз.

Функциональное состояние вестибулярной сенсорной функции оценивалось с помощью модифицированной методики Склюта, основанной на использовании способа мишени, в центр которой испытуемый должен попасть пальцем при закрытых глазах, поочередно обеими руками.

Мишень представляет собой 15 концентрических окружностей, нанесенных на оси декартовых прямоугольных координат с центром в начале координат. Радиус каждой последующей окружности отличается от предыдущей на 1 см. Мишень крепится на вертикальной стене так, чтобы центр ее находился на уровне верхнего края плеча исследуемого. Испытуемому предлагается запомнить местоположение мишени (воссоздать субъективный образ объективной реальности). После этого глаза закрываются, подушечки указательных пальцев правой и левой руки смачиваются чернилами разного цвета, и испытуемый получает инструкцию повторить опыт. Проба повторяется трижды для каждой руки. После попадания по мишени остаются следы прикосновения пальцев, которые номеруются так: I, II, III – правая рука; IV, V, VI – левая рука.

Полученные результаты обрабатываются по двум показателям:

1. Средний радиус отклонения от центра мишени определяется по формуле (1):

$$R = (R1+R2+R3): 3 \quad (1)$$

где R1 – расстояние от центра до первого попадания;

R2 – расстояние от центра до второго попадания;

R3 – от центра до третьего попадания.

2. Среднее рассеивание – средняя арифметическая расстояния между первым и вторым (S1), вторым и третьим (S2), первым и третьим (S3) попаданиями находится по формуле (2):

$$S = (S1+S2+S3): 3 \quad (2)$$

Далее полученные средние показатели правой и левой руки во избежание диссоциации слагаются. Полученные величины являются основными показателями активности правой и левой руки. Асимметрия определяется по относительным значениям: если разница между показателями рук составляет более 10 %, то ведущей рукой считается та, у которой значение меньше. При разнице в 10 % и менее определяется как симметрия (феномен амбидекстрии на тестовом уровне) [5].

Исследование проводилось на базе РНПЦ спорта, в тестировании приняли участие 68 спортсменов различной квалификации.

Результаты исследования и их обсуждение

В организации произвольных (адаптационных) реакций сенсорные системы играют большую роль. Из рисунка 1 видно, что с ростом спортивного мастерства слухо-речевая функция сглаживается, что говорит о дальнейшем доминировании специфических систем в левом полушарии головного мозга. Так мы видим, что у представителей ближайшего резерва по велоспорту слухо-речевая функция аккумулируется в правом полушарии у 50 % обследуемых спортсменов, 30 % в левом полушарии и 20 % являются амбидекстрами. Однако под влиянием многолетней спортивной тренировки слухо-речевая функция смещается в левое полушарие у 60 % спортсменов, при этом 25 % относятся к правополушарному типу, 15 % являются амбидекстрами.

Сенсорная асимметрия зрительной функции распределилась следующим образом: 60 % представителей резерва относятся к правополушарному типу зрительной организации, а 40 % – к левополушарному. У членов национальной команды функциональная асимметрия глаз смещается в левое полушарие у 60 % спортсменов, и 40 % обследуемых остаются правополушарными.

У представителей резерва функциональное состояние вестибулярной сенсорной системы на 50 % задействовано в правом полушарии головного мозга, 30 % являются амбидекстрами и 20 % относятся к левополушарному типу. У членов национальной команды функциональное состояние вестибулярной сенсорной системы на 50 % задействовано в левом полушарии, на 40 % в правом и 10 % относится к амбидекстрам.

Вестибулярная функциональная организация спортсменов с ростом спортивного мастерства проявляется в развитии ярко выраженной асимметрии, что обуславливает в определенных пределах достижения спортсменов.

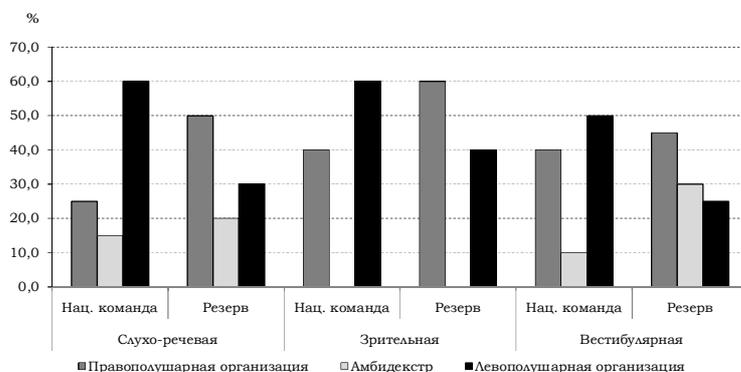


Рисунок 1 – Функциональное состояние нейрофизиологического уровня национальной команды и ближайшего резерва по велоспорту

Из полученных данных следует, что под влиянием многолетней спортивной тренировки сенсорные системы локализируются в левом полушарии, что говорит о повышении эффективности тренировочного процесса в определенных пределах.

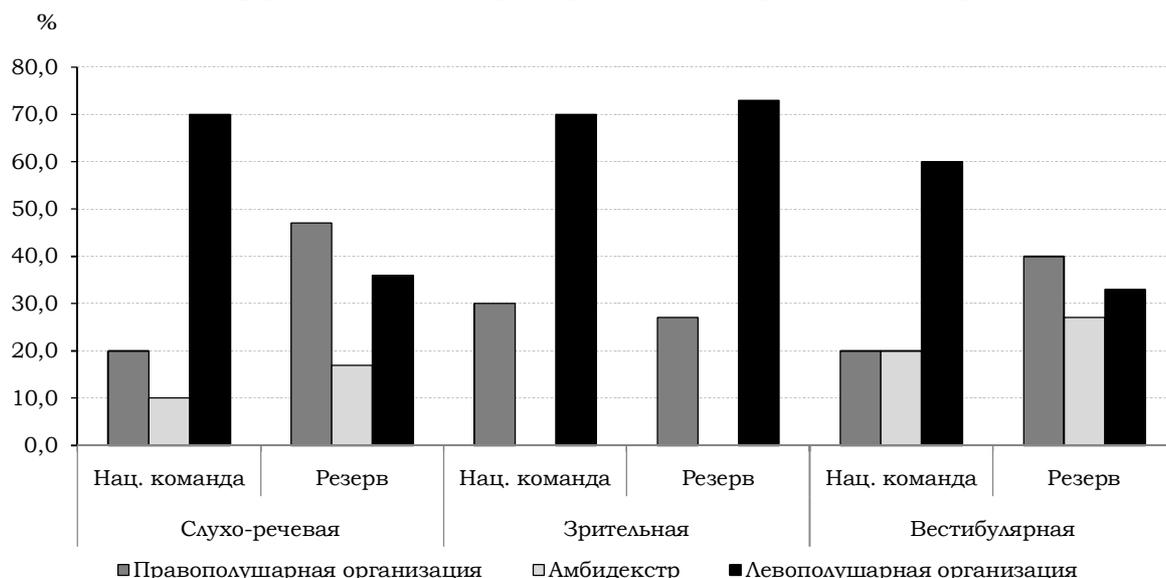


Рисунок 2 – Функциональное состояние нейрофизиологического уровня национальной команды и ближайшего резерва по биатлону

На рисунке 2 представлены данные функционального состояния сенсорных систем представителей биатлона (национальной команды и ближайшего резерва). Из полученных данных видно, что 36 % обследуемых спортсменов резерва относятся к левополушарному типу, 47 % к правому и 17 % к амбидекстрам по функциональному состоянию слухо-речевой сенсорной системы. У членов национальной команды по биатлону функциональное состояние слухоречевой сенсорной системы смещается в левое полушарие: 70 %, 20 % – правое полушарие и 10 % амбидекстры.

За зрительную сенсорную функцию у 73 % представителей резерва отвечает левое полушарие, а у членов национальной команды 70 %, что говорит о достаточном подчинении процессам сознательного управления и об эффективности тренировочного процесса, начиная с этапов становления спортивного мастерства.

У представителей резерва по биатлону латерализация вестибулярной функции на 33 % связана с левым полушарием, 40 % относятся к правополушарному типу и 27 % являются амбидекстрами.

Представители национальной команды по биатлону относятся к левополушарному типу (60 %), 20 % являются правополушарными и 20 % относятся к амбидекстрам. Это говорит о том, что с ростом спортивного мастерства действия спортсменов становятся более подконтрольными и являются важным критерием повышения специальной работоспособности у спортсменов высокой квалификации.

Выводы

1. По данным тестирования функциональное состояние вестибулярной сенсорной системы изменяется под влиянием специфических тренировочных воздействий.

2. Изменения функциональной асимметрии являются резервом повышения работоспособности в зависимости от вида спорта.

3. Диагностика и мониторинг изменений функциональной асимметрии позволит индивидуализировать тренировочный процесс.

Список использованных источников:

1. Бердичевская, Е. М. Медико-биологические основы спортивного отбора и ориентации / Е. М. Бердичевская. – Краснодар: Экоинвест, 1995. – 103 с.
2. Бердичевская, Е. М. Роль функциональной асимметрии мозга в возрастной динамике двигательной деятельности человека: автореф. докт. дис. / Е. М. Бердичевская. – Краснодар, 1999. – 50 с.
3. Хомская, Е. Д. Нейропсихология индивидуальных различий: учеб.пос. / Е. Д. Хомская, И. В. Ефимова, Е. В. Будыка – М.: Российское педагогическое агентство, 1997. – 281 с.
4. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. Учебник. Изд. 2-е, испр. и доп. / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528 с., ил.
5. Качинский, А. Н. Функциональный контроль нейрофизиологического уровня организации спортсмена: метод. Рекомендации / А. Н. Качинский [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2007. – 25 с.

07.06.2016

УДК 316.3+614.446

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ СПОРТСМЕНОВ В ВОЗРАСТЕ 15–24 ГОДА О ПУТЯХ ПЕРЕДАЧИ И МЕРАХ ПРОФИЛАКТИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

К. С. Тихонова, магистр социологических наук,
Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В статье рассматриваются результаты анкетного опроса спортсменов 15–24 лет по оценке уровня информированности в вопросах профилактики ВИЧ-инфекции. Опрос проводился с марта по ноябрь 2015 года на базе научной части РНПЦ спорта. Анкета состояла из ряда утверждений о путях передачи ВИЧ-инфекции и мерах профилактики заражения ВИЧ-инфекцией, правильность которых предлагалось оценить спортсменам, выбрав один из трех вариантов ответа – «верно», «неверно» и «не знаю».

Проведенное социологическое исследование позволило выявить особенности информированности спортсменов 15–24 лет по проблемам ВИЧ/СПИД.

AWARENNESS OF THE WAYS OF TRANSMISSION AND PREVENTIVE MEASURES FOR HIV AMONG SPORTSMEN OF THE AGE OF 15–24

Annotation

The article reviews the results of the questionnaire survey among sportsmen of the age of 15–24 in which they had to estimate the awareness level concerning the prevention of HIV. The survey based on the scientific part of the Republican scientific and practical center of sport had been held from March till November of 2015. The questionnaire consisted of a number of statements about ways of transmission of HIV and about preventive measures of getting infected with HIV. Sportsmen had to estimate the accuracy of the statements by picking one of the three options: «true», «false» and «I don't know».

The sociological research has allowed to reveal peculiarities of awareness among sportsmen of the age of 15–24 about HIV/AIDS problems.

Введение

ВИЧ-инфекция представляет собой хроническое заболевание, вызываемое вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), характеризующееся специфическим поражением иммунной системы с медленным ее разрушением вплоть до формирования синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД) [1].

СПИД является смертельной болезнью, средств для лечения которой в настоящее время не существует.

В мире наблюдается тенденция преимущественного распространения ВИЧ среди молодого населения, что приводит к повышению смертности, сокращению рождаемости, уменьшению продолжительности жизни, сокращению численности работающего населения, тем самым вызывая негативные эффекты в социальной и экономической жизни общества [2].

По этой причине одним из важных направлений государственной политики Республики Беларусь в сфере здравоохранения является сдерживание распространения ВИЧ-инфекции в стране и снижение смертности от СПИДа [2].

Одно из центральных мест в рамках данных направлений занимает информирование населения по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции. Знать основные пути заражения ВИЧ и меры индивидуальной профилактики, безусловно, важно для любого человека.

Спортсмены являются довольно специфичной социальной группой: в процессе своей спортивной деятельности они выдерживают высочайшие нагрузки и обязаны прилагать максимальные усилия для достижения наилучших результатов. В спорте возможно получение травм. Довольно распространен мелкий травматизм (наличие царапин, ссадин, трещин и других повреждений кожных покровов и слизистых оболочек), особенно в контактных видах спорта. Данное обстоятельство актуализирует проблему возможности заражения спортсменов ВИЧ-инфекцией, а также свидетельствует о необходимости проведения регулярной просветительской работы с этой социальной группой.

Одним из мероприятий РНПЦ спорта в рамках реализации положений Государственной программы профилактики ВИЧ-инфекции в Республике Беларусь на 2011–2015 годы было проведение социологического исследования среди спортсменов 15–24 лет по оценке уровня информированности по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции.

Цель исследования – оценить уровень информированности спортсменов 15–24 лет по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции.

Для реализации цели предполагалось решить следующий комплекс задач:

- 1) выявить общие представления спортсменов 15–24 лет о ВИЧ-инфекции;
- 2) изучить осведомленность спортсменов о каналах передачи ВИЧ-инфекции;
- 3) изучить осведомленность спортсменов о мерах профилактики заражения ВИЧ;
- 4) выявить различия в информированности спортсменов по возрастным группам (15–19 лет, 20–24 лет[3]);
- 5) выявить различия в информированности спортсменов по полу.

Организация и методы исследования

Для проведения исследования по изучению уровня информированности спортсменов 15–24 лет по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции был использован метод очного стандартизированного раздаточного анкетного опроса [4; 5].

Анкета состояла из ряда утверждений о путях передачи ВИЧ-инфекции и о мерах профилактики заражения ВИЧ-инфекцией, правильность которых предлагалось оценить спортсменам, выбрав один из трех вариантов ответа – «верно», «неверно» и «не знаю».

Опрос проведен с марта по ноябрь 2015 года среди спортсменов 15–24 лет, проходивших обследование в научной части РНПЦ спорта.

Была использована квотная выборка, репрезентативность которой обеспечена ее объемом и соответствием соотношения по котируемым признакам (пол, возраст) статистике населения Республики Беларусь.

Полученные результаты обработаны при помощи компьютерной программы IBM SPSS Statistics 22. Достоверность различий между группами спортсменов 15–19 лет и 20–24 лет, между группами спортсменов по полу оценивалась с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни в компьютерной программе IBM SPSS Statistics 22.

Выборка допускает ошибку полученных результатов не более 4,41 %, доверительная вероятность составляет 95 %. При статистическом выводе принят уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Было опрошено 422 спортсмена ($N = 2928$), из которых доля спортсменов 15–19 лет составила 179 человек (42,4 %), 20–24 лет – 243 человека (57,6 %). По полу респонденты распределены следующим образом: 46,4 % мужского пола, 53,6 % – женского.

Среди опрошенных спортивное звание заслуженного мастера спорта (ЗМС) имеют 0,5 %, мастера спорта международного класса (МСМК) – 27 %, мастера спорта (МС) – 51,9 %, кандидата в мастера спорта (КМС) – 15,9 %, 1-й разряд (в т.ч. юношеский) – 3,8 %, 2-й разряд – 0,2 %, без разряда – 0,7 %.

В выборку попали спортсмены 36 видов спорта, среди них наибольшее количество спортсменов-легкоатлетов (18,5 %), представителей гребли на байдарках и каноэ (8,5 %), академической гребли (8,3 %), гандбола (6,6 %), футбола (6,4 %), велоспорта (5,7 %), конькобежного спорта (5,0 %), баскетбола (4,0 %), дзюдо (3,1 %), греко-римской борьбы (2,8 %), синхронного плавания (2,8 %).

Результаты исследования и их обсуждение

Утверждения в анкете можно разделить на три блока: первый (вводный) – общая информация о заболевании, второй – пути и способы передачи ВИЧ-инфекции и третий блок – меры профилактики заражения ВИЧ-инфекцией.

В таблице 1 представлены данные о распределении ответов спортсменов на поставленные утверждения. Приведенные результаты свидетельствуют, что у трети респондентов наблюдаются пробелы в знаниях об излечимости ВИЧ и внешности носителя заболевания.

Таблица 1 – Распределение ответов спортсменов 15-24 лет на утверждения анкеты, %

Утверждения	Верно	Неверно	Не знаю
1. ВИЧ-инфицированные люди могут выглядеть и чувствовать себя здоровыми	<u>63,3</u>	19,4	17,3
2. СПИД излечим	12,3	<u>71,8</u>	15,9
3. Некоторые насекомые передают ВИЧ-инфекцию	27,7	<u>41,7</u>	30,6
4. ВИЧ-инфекция может передаваться через рукопожатия	5,2	<u>84,4</u>	10,4
5. Можно заразиться ВИЧ-инфекцией, если пить из одного и того же стакана или бутылки с ВИЧ-инфицированным человеком	21,1	<u>61,4</u>	17,5
6. Женщины могут передать ВИЧ/СПИД ребенку во время беременности, родов и кормления грудью	<u>79,1</u>	6,9	14,0
7. Можно заразиться ВИЧ-инфекцией, если есть пищу, приготовленную ВИЧ-инфицированным человеком	5,7	<u>78,9</u>	15,4
8. Нет никакой опасности в совместном использовании постельного белья и посуды, которыми пользовался человек с ВИЧ/СПИД	<u>40,0</u>	33,2	26,8
9. Можно заразиться ВИЧ-инфекцией, пользуясь общим бассейном, ванной, душем, туалетом	18,0	<u>60,4</u>	21,6
10. Нельзя совместно пользоваться бритвенными лезвиями, маникюрными инструментами с ВИЧ-инфицированным человеком	<u>84,4</u>	7,8	7,8

Окончание таблицы 1

Утверждения	Верно	Неверно	Не знаю
11. Можно передать ВИЧ при совместном использовании игл и шприцев с ВИЧ-инфицированным человеком	<u>96,2</u>	2,9	0,9
12. ВИЧ можно передать при нанесении татуировок, прокалывании ушей, пирсинге нестерильным оборудованием	<u>87,0</u>	5,5	7,5
13. Безопасно использовать спортивное снаряжение и экипировку, которыми пользовался ВИЧ-инфицированный человек	<u>47,2</u>	27,7	25,1
14. ВИЧ-инфекция может передаваться через пот, кашель, слезы, поцелуи	24,4	<u>55,0</u>	20,6
15. ВИЧ может быть передан другому человеку при половом акте	<u>96,4</u>	1,9	1,7
16. Презерватив является единственным средством, способным защитить от заражения ВИЧ-инфекцией половым путем на 98 %	<u>77,0</u>	13,5	9,5
17. Нельзя использовать в качестве смазки для презерватива вазелин	<u>22,3</u>	13,2	64,5
18. Для предупреждения заражения ВИЧ следует избегать беспорядочных и случайных половых связей	<u>96,4</u>	0,9	2,7
19. При случайном половом контакте необходимо всегда использовать презерватив	<u>97,9</u>	1,2	0,9
20. Можно давать предметы личной гигиены (инструменты для бритья, маникюра и других гигиенических процедур) другим людям для пользования	2,6	<u>91,9</u>	5,5
21. Для защиты от случайного заражения ВИЧ при оказании первой медицинской помощи при кровотечениях необходимо использовать резиновые перчатки, защищать открытые участки кожи и слизистые глаз от попадания крови	<u>85,8</u>	4,7	9,5

*Подчеркиванием указан вариант ответа, являющийся верным

Знания белорусских спортсменов 15–24 лет о некоторых путях и способах передачи ВИЧ-инфекции недостаточно полны (особенно это касается возможности заражения через укусы насекомых, пот, кашель, слезы, поцелуи, совместно используя спортивное оборудование и снаряжение, пользуясь бассейном, душем, ванной, туалетом). У многих опрошенных нет четкого уяснения, что существует всего четыре биологические жидкости, концентрация вируса в которых достаточна для заражения ВИЧ (кровь, вагинальный секрет, сперма, грудное молоко), и заражение возможно только посредством связанных с ними путей и способов передачи инфекции.

В то же время информированность спортсменов 15–24 лет о мерах профилактики заражения ВИЧ-инфекцией находится на довольно высоком уровне, за исключением некоторых мер профилактики заражения половым путем.

Обобщая полученные результаты анкетного опроса в целом, видно, что затруднения или ошибочное мнение респонденты имеют по утверждениям, которые недостаточно распространены на информационно-агитационных плакатах и стендах, просветительской трансляции в СМИ, либо имели формулировки, в некоторой степени отличающиеся от популяризованных. Это свидетельствует о неустойчивых и неуверенных знаниях у части спортсменов 15–24 лет о ВИЧ-инфекции, путях и способах ее передачи, а также о мерах профилактики заражения данным заболеванием.

Чтобы дать среднюю оценку информированности спортсменов 15–24 лет по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции, был произведен расчет индекса информированности, вычисленного на основе процента правильных ответов на вопрос и учета весового коэффициента для каждого вопроса.

По итогам проведенного опроса индекс информированности спортсменов 15–24 лет по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции составляет 72,3 %, что свидетельствует о недостаточных знаниях опрошенной аудитории почти по четверти вопросов. Вместе с тем данное значение индекса информированности подтверждает приведенные выше данные.

Различия в информированности между возрастными группами спортсменов 15–19 лет и 20–24 лет. Согласно полученным данным вывод о достоверных различиях ($p \leq 0,05$) в информированности о ВИЧ-инфекции, путях и способах ее передачи, мерах профилактики заражения данным заболеванием между группами спортсменов 15–19 и 20–24 лет можно сделать в утверждениях № 1, 6, 10, 12, 13, 17, 21. Более того, анализ утверждений № 6, 10, 12, 13, 21 позволяет утверждать о высокодостоверных различиях между группами спортсменов 15–19 и 20–24 лет.

Рассмотрим наглядно в таблице 2 разницу в ответах спортсменов 15–19 лет и 20–24 лет на утверждения, в которых были обнаружены статистически значимые отличия.

Таблица 2 – Разница в ответах спортсменов 15–19 лет и 20–24 лет на утверждения, в которых были обнаружены статистически значимые отличия

Утверждение (с указанием номера утверждения в анкете)	Возрастная группа спортсменов	Верно (%)	Неверно (%)	Не знаю (%)	Сумма ответивших неверно и не знающих верный ответ (%)
1. ВИЧ-инфицированные люди могут выглядеть и чувствовать себя здоровыми	15–19 лет	<u>57,0</u>	21,8	21,2	43,0
	20–24 лет	<u>67,8</u>	17,7	14,5	32,2
6. Женщины могут передать ВИЧ/СПИД ребенку во время беременности, родов и кормления грудью	15–19 лет	<u>69,8</u>	9,5	20,7	30,2
	20–24 лет	<u>86,0</u>	5,0	9,0	14,0
10. Нельзя совместно пользоваться бритвенными лезвиями, маникюрными инструментами с ВИЧ-инфицированным человеком	15–19 лет	<u>76,0</u>	11,2	12,8	24,0
	20–24 лет	<u>90,5</u>	5,4	4,1	9,5
12. ВИЧ можно передать при нанесении татуировок, прокалывании ушей, пирсинге нестерильным оборудованием	15–19 лет	<u>80,4</u>	11,2	8,4	19,6
	20–24 лет	<u>91,7</u>	1,3	7,0	8,3
13. Безопасно использовать спортивное снаряжение и экипировку, которыми пользовался ВИЧ-инфицированный человек	15–19 лет	<u>39,6</u>	30,2	30,2	60,4
	20–24 лет	<u>52,9</u>	25,6	21,5	47,1
17. Нельзя использовать в качестве смазки презерватива вазелин	15–19 лет	<u>19,0</u>	10,1	70,9	81,0
	20–24 лет	<u>24,4</u>	15,7	59,9	75,6
21. Для защиты от случайного заражения ВИЧ при оказании первой медицинской помощи необходимо использовать резиновые перчатки	15–19 лет	<u>80,4</u>	5,0	14,5	19,5
	20–24 лет	<u>89,7</u>	4,5	5,8	10,3

*Подчеркиванием указан вариант ответа, являющийся верным

Как видно из таблицы, большее количество спортсменов 15–19 лет, чем спортсменов 20–24 лет, давали неверные ответы на утверждения либо не имели представления о верном ответе. При этом сумма ответивших неверно и не знавших верный ответ спортсменов 15–19 лет во всех вышеприведенных утверждениях превышает аналогичную сумму среди спортсменов 20–24 лет.

Эти цифры свидетельствуют о необходимости усиления просветительской и пропагандистской работы с возрастной группой спортсменов 15–19 лет по данным вопросам.

Различия в информированности между спортсменами по полу. Высокодостоверные различия в ответах спортсменов по полу ($p \leq 0,05$) были зафиксированы в утверждениях № 16 «Презерватив является единственным средством, способным защитить от заражения ВИЧ-инфекцией половым путем на 98 %» и № 17 «Нельзя использовать в качестве смазки презерватива вазелин».

По остальным утверждениям не было выявлено достоверных различий ($p \leq 0,05$) между ответами спортсменов и спортсменок об информированности о ВИЧ-инфекции, путях ее передачи и мерах профилактики заражения данным заболеванием.

В таблице 3 представлена разница в ответах спортсменов по полу на утверждения, в которых были обнаружены статистически значимые отличия.

Таблица 3 – Разница в ответах спортсменов и спортсменок на утверждения, в которых были обнаружены статистически значимые отличия

Утверждение	Пол спортсменов	Верно (%)	Неверно (%)	Не знаю (%)	Сумма ответивших неверно и не знающих верный ответ (%)
№ 16. Презерватив является единственным средством, способным защитить от заражения ВИЧ-инфекцией половым путем на 98 %	Женский	<u>72,2</u>	15,9	11,9	27,8
	Мужской	<u>82,7</u>	10,7	6,6	17,3
№ 17. Нельзя использовать в качестве смазки презерватива вазелин	Женский	<u>17,3</u>	11,1	71,6	82,7
	Мужской	<u>28,1</u>	15,8	56,1	71,9

*Подчеркиванием указан вариант ответа, являющийся верным

Как видно из таблицы, спортсменки дали меньшее количество верных ответов на данные вопросы по сравнению со спортсменами. При этом сумма ответивших неверно и не знавших верный ответ спортсменок в утверждении № 16 на 10,5 % и утверждении № 17 на 10,8 % выше, чем среди спортсменов мужского пола.

Эти цифры свидетельствуют о необходимости усиления просветительской и пропагандистской работы со спортсменками по вопросам профилактики заражения ВИЧ-инфекцией половым путем.

Заключение

Проведенное социологическое исследование позволило выявить особенности информированности спортсменов 15–24 лет по проблемам ВИЧ/СПИД.

Вызывает опасения неосведомленность около трети опрошенных об элементарных знаниях ВИЧ-инфекции, каналах передачи вируса и мерах профилактики.

Индекс информированности спортсменов 15–24 лет составляет 72,3 % – достаточно высокий показатель информированности по вопросам профилактики ВИЧ-инфекции, вместе с тем указывающий на то, что существует недостаток верных знаний почти по четверти вопросов в исследуемой группе.

Особого внимания заслуживают недостаточные знания самой общей информации о ВИЧ-инфекции, о некоторых путях и способах передачи ВИЧ-инфекции (возможности заражения через укусы насекомых, пот, кашель, слезы, поцелуи, совместно используя спортивное оборудование и снаряжение, пользуясь бассейном, душем, ванной, туалетом) и некоторых мерах профилактики заражения ВИЧ-инфекцией половым путем.

Опрос показал, что часть спортсменов 15–24 лет затруднялась дать ответ или имела ошибочное мнение по утверждениям, которые недостаточно распространены на информационно-агитационных плакатах и стендах, просветительской трансляции в СМИ, либо имели формулировки, в некоторой степени отличающиеся от популяризованных. Это указывает на неустойчивые и неуверенные знания о ВИЧ-инфекции.

Более пристального внимания и активизации профилактической работы требует возрастная группа спортсменов 15–19 лет, в ответах которой зафиксировано значительно большее количество «пробелов» в знаниях о ВИЧ-инфекции, каналах передачи вируса и мерах профилактики заражения данным заболеванием, чем у возрастной группы спортсменов 20–24 лет.

Также выявлена более слабая осведомленность спортсменок по вопросам профилактики заражения ВИЧ-инфекцией половым путем, что свидетельствует о необходимости усиления просветительской и пропагандистской работы с данной группой.

Список использованных источников

1. ВИЧ-инфекция / Санитарно-эпидемиологическая служба г. Минска [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://minsksanepid.by/node/1296>. – Дата доступа: 10.06.2015.
2. Государственная программа профилактики ВИЧ-инфекции на 2011–2015 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 04.03.2011 № 269 // Нац. реестр прав. актов Республики Беларусь. – 11.03.2011. – 5/33430.
3. Половозрастная структура населения Республики Беларусь на 1 января 2015 г и среднегодовая численность населения за 2014 год: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – М., 2015. – 183 с.
4. Добренъков, В. И. Методы социологического исследования: учебник / В. И. Добренъков, А. И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 768 с.
5. Ядов, В. А. Стратегия социологического исследования / В. А. Ядов. – М.: Академкнига, Добросвет, 2003. – 596 с.

02.05.2016

УДК 796.433

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛУЧШИХ МИРОВЫХ И БЕЛОРУССКИХ
СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ СЕЗОНА
ЛЕГКОАТЛЕТОВ-МЕТАТЕЛЕЙ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ
В ТОЛКАНИИ ЯДРА И МЕТАНИИ МОЛОТА**

Е. Г. Тычина,

К. С. Тихонова, магистр социологических наук,

Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В статье представлена многолетняя динамика лучших мировых и белорусских спортивных достижений сезона легкоатлетов-метателей, специализирующихся в толкании ядра и метании молота. Проведен сравнительный анализ лучших соревновательных результатов. Выявленные тенденции указывают на необходимость принятия управленческих решений, направленных на совершенствование системы подготовки белорусских спортсменов.

**ANALYSIS OF DYNAMICS OF THE BEST WORLD AND BELARUSSIAN
COMPETITIVE RESULTS OF THE SEASON OF TRACK-AND-FIELD ATHLETES,
SPECIALIZING IN SHOTS AND HAMMER**

Annotation

The article represents long-term dynamics of world best and belarussian sporting achievements of the season of track-and-field athletes, specializing in the shot-put and the hammer throwing. The comparative analysis of the best competitive results was carried out. The revealed tendencies point out the necessity of making administrative decisions directed to the improvement of the training system of belarussian athletes.

Введение

Характерной особенностью спортивной деятельности на современном этапе является направленность к высшим достижениям. Спорт высших достижений становится все более значимым социальным явлением как в национальном, так и в международном масштабе. Рост международного престижа многих стран напрямую связывается с успешным выступлением национальных команд в крупнейших мировых и европейских состязаниях. Это стимулирует государственные и спортивные организации к формированию эффективно действующих систем спорта высших достижений и олимпийской подготовки, которые позволяли бы добиваться успеха не только в отдельных видах соревновательной программы, но и в неофициальном общекомандном зачете [1, 2].

Таким образом, соревновательная деятельность и спортивные достижения, которые показывают спортсмены в конкретном виде спорта, являются объектом пристального внимания ученых, тренеров и спортсменов, особенно в последние годы. Для того чтобы выступить как можно лучше на основных стартах сезона, спортсмену и тренеру необходимо хотя бы приблизительно знать, на каком уровне проходит борьба в этом виде спорта на международной спортивной арене. Имея ориентиры соревновательных результатов, спортсмен может соизмерить и сравнить свои возможности с возможностями других спортсменов. Кроме того, от знания спортивных достижений в данном виде спорта во многом зависит стратегия и тактика отбора и подготовки будущих претендентов на мировые и олимпийские медали [3].

Надо отметить, что спортивный результат – это не только и не столько конкретное достижение. Немалую ценность для общества представляет процесс достижения этого результата. Следовательно, знание лучшего в мире соревновательного результата способствует выработке путей совершенствования системы подготовки, а также созданию модели сильнейших спортсменов.

Анализ динамики спортивных достижений позволяет определить:

- влияние социально-экономических факторов на рост спортивных достижений в каждой стране;
- состояние спортивной культуры;
- предполагаемый уровень спортивных достижений в будущем;
- границы резервных возможностей человека;
- научно обоснованные варианты построения, планирования и управления подготовкой спортсмена;
- появление новшеств в методике подготовки спортсменов, в технике исполнения спортивного движения, материально-техническом и научно-методическом обеспечении тренировочного процесса, содействующих проявлению максимальных потенциальных возможностей спортсмена [4].

Легкоатлетические метания, как и любой вид спорта, имеют свою историю динамики спортивных достижений. Впервые регистрация лучших результатов в различных видах легкоатлетических соревнований началась в середине XIX века. В 1909 году в толкании ядра был показан лучший результат 15,54 м, который позже был признан Международной ассоциацией легкоатлетических федераций (ИААФ) первым официальным рекордом мира и продержался почти 20 лет. В метании молота первый зарегистрированный мировой рекорд был установлен в 1913 году – 57,77 м. С середины XX века произошел прирост соревновательных результатов в легкоатлетических метаниях. Таким образом, на начало 2004 года мировой рекорд в толкании ядра составил 23,12 м, в метании молота – 86,74 м. Однако на сегодняшний момент в большинстве случаев лучшие результаты выступления метателей-лидеров последних лет значительно уступают прежним достижениям [4, 5, 6].

Целью исследования явилось изучение динамики и проведение сравнительного анализа лучших результатов сезона легкоатлетов-метателей, специализирующихся в толкании ядра и метании молота.

Методы и организация исследования

В ходе исследования применялись следующие методы: анализ и обобщение научно-методической литературы, анализ топ-листов и официальных протоколов выступлений легкоатлетов-метателей на международных и республиканских соревнованиях, графические методы анализа.

На основании топ-листов и протоколов выступлений на международных и крупных республиканских соревнованиях, представленных на официальном сайте Международной ассоциации легкоатлетических федераций (ИААФ), были построены охватывающие многолетний период временные ряды лучших мужских и женских соревновательных результатов сезона метателей молота и толкателей ядра в мире и белорусских спортсменов. Результаты были подвергнуты ретроспективному и сравнительному анализу.

Результаты исследования и их обсуждение

Самыми престижными в легкоатлетическом мире считаются соревновательные результаты, показанные в состязаниях, проводимых на открытом воздухе. Соревнования, проводимые на спортивных аренах под крышей, имеют свою специфику и свою статистику высших достижений.

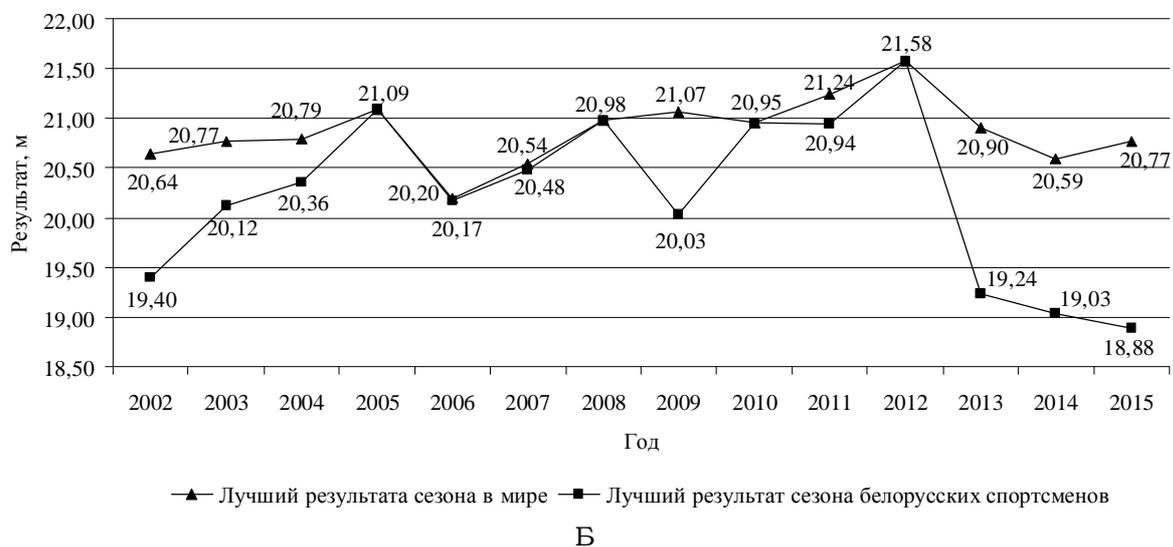
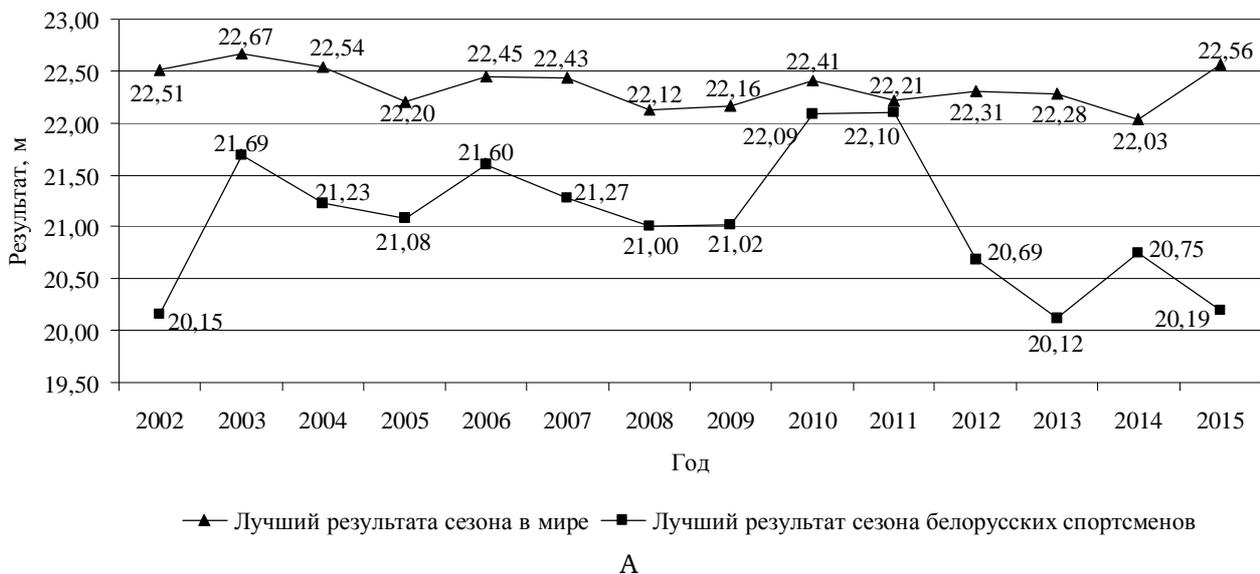
Исходя из этого, в качестве исследовательского материала мы взяли данные лучших результатов сезона, показанных на соревнованиях, проводимых на открытом воздухе. Для составления временных рядов были использованы соревновательные результаты, охватывающие период с 2002 по 2015 годы.

На рисунке 1 представлена динамика лучших соревновательных результатов сезона толкателей ядра.

Из рисунка 1А видно, что разбежка лучших соревновательных результатов сезона в мире у мужчин – толкателей ядра на протяжении 14 лет имеет относительно небольшой диапазон – 0,64 м. Самый высокий результат был показан в 2003 году (22,67 м). Затем наблюдается неравномерное снижение лучшего результата, который к 2014 году составил 22,03 м и оказался самым низким за анализируемый нами период. В 2015 году определилась тенденция к некоторому увеличению мировых достижений в данной легкоатлетической дисциплине – 22,56 м.

Надо отметить, что на протяжении всего исследуемого периода обладателями лучшего результата сезона были американские спортсмены. Исключение составляет 2011 год, где лидировал спортсмен из Канады.

Кривая лучших результатов сезона белорусских спортсменов имеет не такой стабильный характер. Показатели колеблются от 20,12 до 22,10 м и составляют разность 1,98 м, почти в 3 раза большую, чем различия между лучшими соревновательными результатами сезона в мире. Из рисунка видно, что до 2009 года включительно превосходство мировых достижений над белорусскими, в большинстве случаев, составило более одного метра. В этот период белорусы толкали ядро в пределах 21,00–21,69 м. В 2010–2011 годах был преодолен рубеж 22 м, что позволило в 2011 году белорусским толкателям ядра максимально приблизить свой лучший результат за анализируемый период (22,10 м) к мировому (22,21 м), не дойдя до него 0,11 м. С 2012 года, к нашему сожалению, наблюдается снижение показателей лучших результатов (20,12–20,75 м) белорусских спортсменов до уровня 2002 года (20,15 м).



А – мужчины, Б – женщины

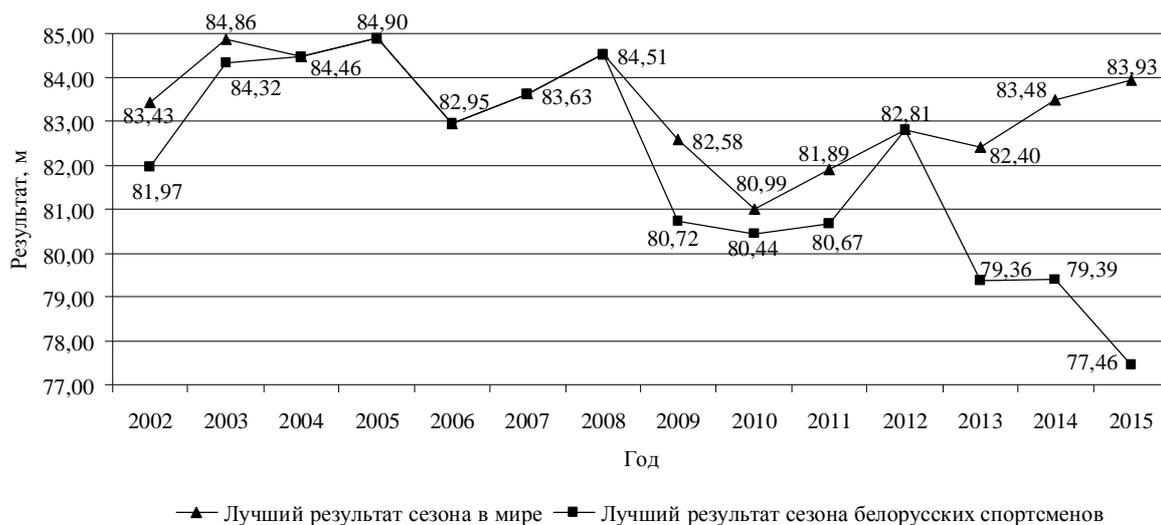
Рисунок 1 – Динамика лучших соревновательных результатов сезона толкателей ядра

Лучшие соревновательные результаты сезона в мире у толкательниц ядра за анализируемый период составили 20,20–21,58 м (рисунок 1Б). Из рисунка видно, что в 2005, 2008, 2010 и 2012 годах обладателями этих спортивных достижений были именно белорусские спортсменки. Самый высокий результат исследуемого периода 21,58 м (2012 г.) также принадлежит нашей соотечественнице. Кроме того, в 2006 и 2007 годах нашим спортсменкам не хватило до лидерства на мировой арене всего 0,03 и 0,06 м. С 2013 года наблюдается отрицательная динамика результативных показателей как в мире, так и у белорусских спортсменок. Однако если снижение мировых лучших результатов составило не более метра (до 20,59–20,90 м), то у представительниц нашей страны после успешного 2012 года (21,58 м) отмечается устойчивая тенденция к снижению: 2013 год – 19,24 м, 2014 год – 19,03 м, 2015 год – 18,88 м. Это ниже уровня достижений, который мы наблюдали в начале исследуемого периода в 2002 году, где лучший результат сезона был 19,40 м.

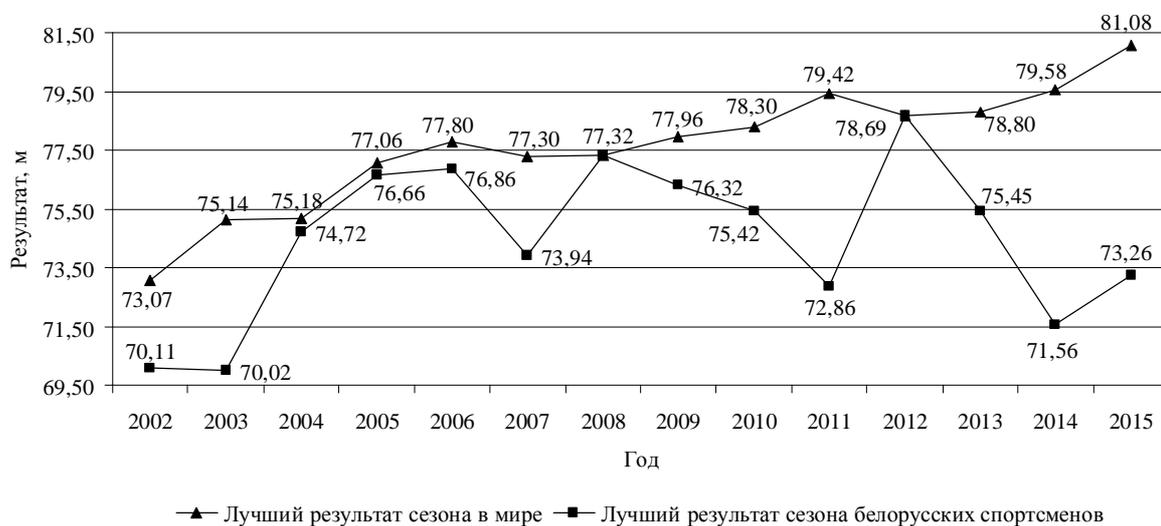
География лидирующих в женском толкании ядра стран невелика. С 2002 по 2004 годы лучший соревновательный результат в мире показывали спортсменки из России. С 2005 по 2014 годы сменяли друг друга представительницы Республики Беларусь и Новой Зеландии. В 2015 году первенство принадлежит спортсменке из Германии.

Метание молота длительное время считалось чисто мужским видом спорта. Если толкание ядра женщины освоили почти одновременно с мужчинами, то метание молота у женщин долго было под запретом и стало популярным начиная с 1990-х годов. С 2000 года оно включено в женскую программу Олимпийских игр.

На рисунке 2 представлена динамика лучших соревновательных результатов сезона метателей молота.



А



Б

А – мужчины, Б – женщины

Рисунок 2 – Динамика лучших соревновательных результатов сезона метателей молота

За 14 лет наблюдаемого периода спортивные достижения в мужском метании молота изменялись неоднозначно: были годы с их резким падением и были годы, имеющие приросты (рисунок 2А). Самые высокие результаты 84,86 м и 84,90 м принадлежат 2003 и 2005 годам соответственно. Самый низкий мировой результат 80,99 м был показан в 2010 году. Пять лет подряд с 2004 по 2008 годы (84,46 м, 84,90 м, 82,95 м, 83,63 м, 84,51 м), а также в 2012 году (82,81 м) лучший результат сезона в мире принадлежал белорусским метателям. С 2009 по 2011 годы в графическом изображении временного ряда видно снижение уровня показателей как мировых (80,99–82,58 м), так и белорусских результатов (80,44–80,72 м). С 2013 года наблюдается определенная тенденция в динамике лучших соревновательных результатов сезона, которая имеет разнонаправленный характер для лидеров сезона в мире и белорусских метателей молота: показатели достижений в мире растут (2013 год – 82,40 м, 2014 год – 83,48 м, 2015 год – 83,93 м), а у белорусов – снижаются. Если в 2012 году лучшее достижение сезона было 82,81 м, то уже в 2013 году – 79,36 м, в 2014 году – 79,39 м, в 2015 году – 77,46 м. Таким образом, в 2015 году белорусский результат проигрывает мировому 6,47 м.

Лидерами в мужском метании молота в период 2002–2015 годов, кроме представителей нашей страны, были спортсмены России, Японии, Словении, Венгрии и Польши.

У женщин в метании молота лучший соревновательный результат сезона в мире имеет положительную динамику (рисунок 2Б). С 2002 (73,07 м) по 2015 год (81,08 м) он увеличился на 8,01 м, причем это увеличение мы наблюдаем уже с начала анализируемого периода. Затем с 2005 по 2009 год можно сказать о некоторой стабильности результатов, которые находились в пределах 77–78 м. Надо отметить также, что в 2008 и 2012 годах с результатами 77,32 м и 78,69 м соответственно лидерство на мировой арене имели белорусские метательницы молота. В остальные годы анализируемого периода лучшие результаты сезона показали легкоатлетки России, Кубы, Польши и Германии.

В отличие от мировых достижений кривая лучших результатов спортсменок нашей страны отличается скачкообразным характером. Самые низкие результаты 70,11 и 70,02 м отмечаются в начале изучаемого периода и приходятся на 2002, 2003 годы. Кроме тех лет, когда белорусские метательницы молота лидировали, как уже отмечалось выше, приблизиться к лучшим мировым результатам спортсменкам удалось в сезонах 2004 (74,72 м), 2005 (76,06 м) годов – разница с мировыми показателями составила 0,46 и 0,40 м соответственно. Анализируя далее характер кривых лучших результатов, в 2011 году мы видим более выраженное различие показателей не в пользу метательниц Республики Беларусь, которое составило 6,56 м (мировой результат – 79,42 м, белорусский – 72,86 м). После лидерства в 2012 году (78,69 м) отмечается снижение белорусских результатов до диапазона 71,56–75,45 м (2013–2015 годы). Вследствие этого преимущество мировых лучших достижений сезона 2014 года составило 8,02 м, 2015 года – 7,82 м.

Выводы

В результате анализа динамики лучших результатов сезона легкоатлетов-метателей было выявлено резкое ухудшение показателей у белорусских метателей молота как мужчин, так и женщин, а также толкательниц ядра начиная с 2013 года, с 2012 года – у представителей мужского толкания ядра. В большинстве случаев это можно объяснить приостановлением или завершением спортивной карьеры сильнейших белорусских спортсменов-метателей, а также недостаточным уровнем мастерства тех, кто пришел им на смену. Это демонстрирует очевидность существенного разрыва между подготовленностью ведущих спортсменов и теми, кто составляет группу ближайшего резерва.

С учетом того, что женщины стали заниматься метанием молота сравнительно недавно, почти стабильный рост лучших результатов сезона в мире в женском метании молота объясняется реализацией спортсменками неиспользованного потенциала их физических возможностей при достижении уровня технической подготовленности на основе техники, заимствованной у мужчин.

Обострение конкуренции в спорте высших достижений, основанной на возрастании уровня развития конкретного вида спорта, и увеличение числа стран-участниц, претендующих на завоевание лидирующих позиций, обуславливает необходимость изучения спортивных достижений для определения путей совершенствования системы подготовки, выработки более конкретных требований к построению тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации, перед которыми стоит задача завоевания и сохранения высоких результатов на международной арене.

Список использованных источников

1. Скороходов, Н. М. Международное спортивное движение на рубеже веков / Н. М. Скороходов // Вес. Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2001. – № 1. – С. 47–49.
2. Германов, Г. Н. Изучение детерминант подготовки, определяющих успех выступления спортсменов стран Европы в легкоатлетическом спорте высших достижений // Г. Н. Германов, В. Г. Никитушкин, Е. Г. Цуканова // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2012. – № 2. – Т. 84. – С. 34–39.
3. Основные понятия соревновательной деятельности. Социальная сущность состязания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://referatwork.ru/category/sport/view/451872_osnovnye_ponyatiya_sorevnovatel_noy_deyatel_nosti_social_naya_suschnost_sostyazaniya. – Дата доступа: 23.03.2016.
4. Курамшин, Ю. Ф. Спортивная рекордология: теория, методология, практика / Ю. Ф. Курамшин – М.: Советский спорт, 2005. – 408 с.
5. Полецук, С. Рекорды мира по легкой атлетике. Самые старые рекорды мира в легкой атлетике / С. Полецук [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/224406/rekordyi-mira-po-legkoj-atletike-samyie-staryie-rekordyi-mira-v-legkoj-atletike>. – Дата доступа: 21.03.2016.
6. Лутковский, В. Е. Особенности управления технической подготовкой метателей молота различной квалификации: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Е. Лутковский. – Санкт-Петербург, 2011. – 249 с.

02.05.2016

УДК 37.037(075.8)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИКИ НАПРАВЛЕННОГО РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ НА УРОКАХ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ЗДОРОВЬЕ»

Е. М. Якуш, канд. пед. наук, доцент,

Белорусский государственный университет физической культуры

Аннотация

Для совершенствования координационных способностей были проведены исследования на учащихся младшего школьного возраста (8–9 лет). В результате изучения и отбора игровых и других средств была разработана методика совершенствования координационных способностей, рассчитанная на 30 уроков (20 уроков + 10 ЧЗС). Проведенный педагогический эксперимент показал,

что учебный процесс по физическому воспитанию, ориентированный на совершенствование координационных способностей, оказывает положительное влияние не только на развитие самих координационных способностей, но и способствует более качественному и быстрому освоению практического материала.

THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD OF THE DIRECTED DEVELOPMENT AND COORDINATION ABILITIES IMPROVEMENT OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS AT PHYSICAL CULTURE AND HEALTH LESSONS

Annotation

A research for improvement of coordination abilities was made based on the students of primary school (8–9 years). The method of coordination abilities improvement allocated for 30 lessons (20 lessons and 10 sport and health lessons) was developed as a result of studying and selection of gaming and other means. Carried out pedagogical experiment showed that the educational process of physical training focused on coordination abilities improvement exerts positive impact on development of coordination abilities but also promotes better and faster digestion of practical material.

Введение

Одна из главных задач физического воспитания – достижение и сохранение оптимального уровня здоровья. Особенно важно достижение этой цели для организма младших школьников, темпы роста которого высоки, а особенности возрастного созревания органов и систем – специфичны. В непрерывном процессе индивидуального развития организма гетерохронность онтогенеза позволяет выделить отдельные этапы, фазы, периоды, которые отличаются друг от друга биологическими свойствами и способностью приспосабливаться к изменениям окружающей среды.

Младший школьный возраст – это во многом определяющий период в физическом и психическом развитии детей. С поступлением в школу у ребенка меняется вид ведущей деятельности с игровой на учебную. Объем организованной двигательной активности, по сравнению с дошкольниками, сокращается практически в два раза [1, 2].

В младшем школьном возрасте происходит «закладка фундамента» для развития этих способностей, а также приобретение знаний, умений и навыков при выполнении упражнений на координацию.

Под координационными способностями следует понимать, во-первых, способность целесообразно строить целостные двигательные акты, во-вторых, способность преобразовывать выработанные формы действий или переключаться от одних к другим соответственно требованиям меняющихся условий [3, 4]. Эти особенности в значительной мере совпадают, но имеют и свою специфику. Нетрудно представить, допустим, ученика, который успешно справляется с разучиванием новой комбинации движений, но оказывается не в состоянии качественно продемонстрировать ее, как только внезапно меняется условие выполнения.

Одной из важнейших задач физического воспитания является развитие двигательной функции и умение управлять своими движениями. Еще П. Ф. Лесгафт, говоря о задачах физического образования, отмечал важность «умения изолировать отдельные движения, сравнивать между собой, сознательно управлять ими и приспосабливать к препятствиям, преодолевать их с возможно большей ловкостью» [5, 6].

Координационные способности человека выполняют в управлении его движениями важную функцию, а именно согласование, упорядочение разнообразных двигательных движений в единое целое соответственно поставленной задаче [7, 8].

Хорошо развитые координационные способности являются необходимыми предпосылками для успешного обучения физическим упражнениям. Они влияют на темп, вид и способ усвоения спортивной техники, а также на ее дальнейшую стабилизацию и ситуационно-адекватное разнообразное применение. Координационные способности ведут к большей плотности и вариативности процессов управления движениями, увеличению двигательного опыта.

Разнообразные варианты упражнений, необходимые для развития и совершенствования координационных способностей, – гарантия того, что можно избежать монотонности и однообразия в занятиях, обеспечить радость от участия в учебной деятельности. Это справедливо и закономерно. В современных условиях жизни возрастает значение таких качеств человека, как способность быстро ориентироваться в пространстве, тонко дифференцировать свои мышечные ощущения и регулировать степень напряжения мышц; быстро реагировать на сигналы внешней среды; вестибулярная устойчивость. Координационные способности включают чувство ритма, способность произвольно расслаблять мышцы, умение быстро и целесообразно действовать в изменяющихся условиях, способность сохранять равновесие и др. Не овладев этим комплексом качеств и способностей, нельзя научиться управлять собой, своим телом, своими движениями, т.е. нельзя сформировать интегральную способность (или умение) управлять своими движениями [9].

Поэтому проблема совершенствования координационных способностей в младшем школьном возрасте является весьма актуальной и требующей ее решения.

Цель исследования

Совершенствование координационных способностей учащихся младшего школьного возраста на уроках по предмету «Физическая культура и здоровье».

В связи с этим в исследовании решались следующие задачи:

1. Разработать методику совершенствования координационных способностей учащихся младшего школьного возраста.
2. Экспериментально обосновать ее эффективность в педагогическом эксперименте.

Методы и организация исследования: анализ научно-методической литературы; тестирование; педагогические наблюдения; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

Анализ научно-методической литературы показал, что наиболее эффективными средствами для развития и совершенствования координационных способностей являются подвижные игры, гимнастические, акробатические и игровые упражнения. В связи с этим были сформированы комплексы физических упражнений, которые включались в урок для совершенствования координационных способностей. Двигательные действия, входящие в состав подвижных игр и игровых упражнений, были достаточно сложны, понятны и доступны. Многократное выполнение упражнений в беге, прыжках и метаниях, преодолении различных препятствий способствовало формированию и совершенствованию у учащихся разнообразных двигательных умений и навыков.

В результате проведенных исследований была разработана методика совершенствования координационных способностей с учетом длительности и интенсивности нагрузки, числа повторений, продолжительности интервалов отдыха и характера отдыха, рассчитанная на 20 уроков плюс 10 уроков «Час здоровья и спорта». Занятия с использованием данной методики проводились 3 раза в неделю.

На основании анализа полученных результатов тестирования были сформированы 3 опытных класса: контрольный (КК), в котором освоение учебного материала шло по учебной программе, и два экспериментальных класса (ЭК-1, ЭК-2), в которых освоение материала шло по разработанной методике, но было разным соотношение экспериментальных факторов. Так, в ЭК-1 использовались подвижные игры и игровые упражнения, а в ЭК-2 – гимнастические и акробатические упражнения.

Результаты исследования

Анализ результатов в начале эксперимента показал, что в исходном уровне развития координационных способностей у всех испытуемых контрольного и экспериментальных классов существенных различий не было выявлено ($P \geq 0,05$).

Однако после окончания педагогического эксперимента были получены данные, характеризующие в численном выражении результаты эксперимента в течение полугода. Полученные результаты позволяют проследить совершенствование координационных способностей учащихся младших классов. Анализируя изменение во времени этих показателей у учащихся младших классов, можно констатировать, что проявляется тенденция к их улучшению, которая носит достаточно выраженный характер.

Сравнивая начальные и конечные значения результатов выполнения тестов, можно подчеркнуть, что дети экспериментальных классов показали более высокие результаты, чем контрольный, различия были достоверными при ($P \leq 0,05$).

Так, например, результаты прыжка в длину у учащихся экспериментальных классов заметно улучшились по сравнению с контрольным классом. Если за время эксперимента длина прыжка у мальчиков контрольного класса увеличилась на 61,9 см, то в экспериментальном классе-1 – на 68,5 см ($p \leq 0,05$), а экспериментальном-2 – на 69,8 ($p \leq 0,05$). Похожая картина наблюдается и у девочек (47,3 см у контрольного класса, 53,4 см у экспериментального класса-1 и 55,0 см у экспериментального класса-2). Сравнивая изменение длины прыжка, можно увидеть, что этот показатель в экспериментальных классах как у девочек, так и у мальчиков увеличился более чем на 8–10 % по сравнению с контрольным классом.

Если в ходе эксперимента точность метания мяча ведущей рукой для мальчиков контрольного класса возросла с 2,02 до 1,48 м, т.е. на 0,58 балла (для девочек возросла с 1,98 до 1,35, т.е. на 0,63 балла), то у мальчиков экспериментальных классов этот показатель возрос в среднем с 2,06 до 1,45, т.е. на 0,65 балла (у девочек с 2,00 до 1,34, т.е. на 0,72 балла) ($p \leq 0,05$). Сравнивая эти показатели, следует сказать, что они имели более высокую скорость роста у учащихся экспериментальных классов.

Сравнительный анализ результатов выполнения этого теста между мальчиками и девочками контрольного и экспериментальных классов подтвердил более высокую скорость его роста у учащихся экспериментальных классов. Так, в начале эксперимента показатель выполнения теста для мальчиков контрольного и экспериментальных классов составлял 15,34 см (для девочек 14,65 и 14,93 см), то к моменту окончания эксперимента этот показатель для мальчиков экспериментальных классов составил 10,8 см, а у мальчиков контрольного класса – 11,44 см, у девочек 11,28 и 11,43 см соответственно. Изменение этого показателя для мальчиков контрольного и экспериментальных классов составило 3,8 и 4,54 см, 4,56 см. (для девочек 3,41 и 3,32 см 3,43 см соответственно) ($p \leq 0,05$).

В процессе выполнения контрольного теста было установлено уменьшение количества попыток, необходимых учащимся для выполнения теста «Фламинго». Если в начале эксперимента мальчикам и контрольного и экспериментальных классов необходимо было примерно 5 попыток (5,06 и 5,01, 5,03 соответственно),

то к окончанию педагогического эксперимента количество попыток уменьшилось до 3,56 у мальчиков контрольного класса и до 3,40 и 3,33 у мальчиков экспериментальных классов. У девочек контрольного класса число попыток уменьшилось с 4,88 до 3,46, а у девочек экспериментальных классов с 4,95 до 3,20 и с 4,89 до 3,18. Из приведенных показателей можно отметить лучшие результаты учащихся экспериментальных классов по сравнению с контрольным классом ($p \leq 0,05$).

При выполнении ходьбы по линии с открытыми и закрытыми глазами отмечено снижение отклонения при ходьбе по линии и у мальчиков, и у девочек; и контрольного, и экспериментальных классов.. При этом для обоих вариантов выполнения теста отмечается более быстрое изменение этого показателя для учащихся младшего школьного возраста экспериментальных классов по сравнению с показателями учащихся контрольного класса. Если в случае выполнения теста в первом варианте у мальчиков контрольного класса этот показатель снизился на 2,6 см (у девочек – на 2,4 см), то во втором варианте снижение составило 3,2 см ($p \leq 0,05$).

Выводы

В ходе анализа научно-методической литературы установлено, что наиболее эффективными средствами направленного развития и совершенствования координационных способностей учащихся младших классов являются игровые упражнения и подвижные игры. Уроки, проводимые на основе использования подвижных игр и игровых упражнений, способствуют формированию устойчивого интереса у учащихся младших классов к занятиям физической культурой.

Результаты педагогического эксперимента показали, что учебный процесс учащихся младшего школьного возраста по предмету «Физическая культура и здоровье», ориентированный на совершенствование координационных способностей, оказывает положительное влияние за достаточно короткий промежуток времени не только на развитие самих координационных способностей, но и способствует более эффективному освоению изучаемого материала.

Таким образом, полученные данные доказывают важность и эффективность разработанной методики совершенствования координационных способностей.

Список использованных источников

1. Бернштейн, Н. А. О построении движений / Н. А. Бернштейн. – М.: Медгиз, 1947. – 214 с.
2. Уроки физической культуры в школе: пособие для учителей / под общ. ред. В. А. Баркова. – Минск: Технология, 2001. – 240 с.
3. Лях, В. И. Взаимоотношения координационных способностей и двигательных навыков: теоретический аспект Текст. / В. И. Лях // Теория и практика физического воспитания. 1991. – № 3. – С. 31–35.
4. Овчаров, В. С. Настольная книга учителя физической культуры: метод. пособие / В. С. Овчаров. – Минск: Сэр-Вит, 2008. – 200 с.
5. Лях, В. И. Теория тестов и тестирование физической подготовленности учащихся / В. И. Лях // Физическая культура в школе. 2007. – № 6. – С. 2–7.
6. Лях, В. И. Координационно-двигательное совершенствование в физическом воспитании и спорте: история, теория, экспериментальные исследования. Текст. / В. И. Лях // Теория и практика физической культуры. 1995. – № 11. – С. 16–23.
7. Лях, В. И. Координационные способности школьников / В. И. Лях – Минск: Польша, 1989. – 159 с.
8. Лях, В. И. Тесты в физическом воспитании школьников: пособие для учителя / В. И. Лях. – М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. – 272 с.
9. Гужаловский, А. А. Физическое воспитание в школе: метод. пособие / А. А. Гужаловский, Е. Н. Ворсин. – Минск: Польша, 1988. – 95 с.

20.04.2016

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

УДК 796.91

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ У СПОРТСМЕНОВ В КОНЬКОБЕЖНОМ СПОРТЕ

А. Н. Будко,

И. А. Рыбина, канд. биол. наук,

Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В статье изучены биохимические реакции организма у спортсменов в конькобежном спорте под влиянием тренировочных нагрузок в специально-подготовительном и предсоревновательном периоде подготовки. Дана оценка переносимости тренировочных нагрузок с целью предотвращения перенапряжения функциональных систем организма на основе изменения коэффициента КФК/АСТ, коэффициента де Ритиса и индекса анаболизма (ИА).

BIOCHEMICAL ASPECTS OF THE OVERTRAINING OF THE SPORTSMEN OF THE LONG TRACK SPEED SKATING

Annotation

In the article are studied the biochemical organism response of the sportsmen of the long track speed skating under the influence of the training loads during special-preparatory and precompetitive period of the preparation. In the article is given the assessment of compatibility of training loads for the purpose of prevention of the overexertion of the functional system of the organism on basis of the change of coefficient of CPK/AST, de Ritis ratio and anabolism index (AI).

Введение

Спорт высоких достижений связан с чрезмерными тренировочными и соревновательными нагрузками, что может сопровождаться развитием состояния перетренированности, приводить к перенапряжению функциональных систем организма и, как следствие, к снижению уровня спортивных результатов. Эффективному управлению тренировочным процессом способствует проведение биохимического контроля, а также использование других физиологических параметров определения функционального состояния организма спортсменов в системе тренировок [1, 2]. Контроль процессов утомления и восстановления, которые являются неотъемлемыми компонентами спортивной деятельности, необходим для оценки переносимости физической нагрузки, внесения коррективов в режим «работа-отдых» и определения достаточности времени отдыха после физических нагрузок, эффективности средств повышения работоспособности, выявления синдрома перенапряжения или перетренированности, связанных с дисбалансом между тренировкой и восстановлением [3].

Конькобежный спорт включает дисциплины, которые требуют проявления как скоростно-силовых качеств (дистанции 500–1500 м), так и аэробной выносливости (дистанции 3000–10000 м). В конькобежном спорте физическая

нагрузка носит локальный характер со значительной долей гликолиза в энергообеспечении [4]. Правильно разработанная система применения средств и методов контроля даёт возможность с высокой эффективностью управлять тренировочным процессом. Своевременное внесение в план подготовки коррективов способствует предотвращению явлений перетренированности. Использование ряда маркеров, в частности биохимических, объективно отражающих развитие неблагоприятных реакций в деятельности разных систем организма и механизмов, может оказаться информативным для идентификации и характеристики состояния перетренированности [5, 6].

Одним из диагностических методов определения перетренированности является вычисление индекса анаболизма (ИА), который представляет собой отношение сывороточной концентрации тестостерона к концентрации кортизола, регулирующего анаболические процессы во время восстановления. Вычисление «индекса анаболизма» (ИА) проводили по формуле: $ИА (в \%) = \frac{\text{Тестостерон}}{\text{Кортизол}} \times 100$. Снижение величины ИА ниже 3 % свидетельствовало о состоянии перетренированности [7].

Для характеристики метаболических нарушений при перетренированности исследовали активность ферментов в сыворотке крови: креатинфосфокиназы (КФК), аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) и рассчитывали ряд индексов, характеризующих уровень эндогенной интоксикации организма в условиях чрезвычайно высокой напряженности тренировочной деятельности.

На основе количественной оценки ферментов КФК и АСТ определяли коэффициент КФК/АСТ, как отношение между собой абсолютных величин этих показателей. Этот коэффициент используется в дифференциальной диагностике поражения мышечной ткани (в том числе сердечной мышцы). Если коэффициент меньше 10 у.е., то выше вероятность поражения сердечной мышцы, если больше 10 скелетных мышц [8].

Одновременно с этим ценным диагностическим тестом является определение активности АЛТ и АСТ. Соотношение активности этих ферментов называют «коэффициент де Ритиса». В норме этот коэффициент составляет $1,33 \pm 0,42$ или находится в диапазоне 0,91–1,75 у.е. [9]. При повреждении клеток миокарда происходит резкое повышение этого показателя, при повреждении клеток печени – снижение [7].

Актуальность проведения биохимических исследований в конькобежном спорте с целью оценки адекватности тренировочных нагрузок функциональным возможностям спортсменов, достаточности для роста адаптационного резерва и внесения своевременных коррективов в план подготовки для предотвращения явлений перетренированности подтверждается результатами проведенных исследований.

Цель исследования: изучение прогностической значимости коэффициентов КФК/АСТ, АСТ/АЛТ и индекса анаболизма (ИА) по соотношению тестостерон/кортизол в определении состояний перетренированности, утомляемости организма спортсменов в конькобежном спорте в различные периоды подготовки.

Методы и организация исследований

Исследования проводили в специально-подготовительном (СПП) и предсоревновательном (ПС) периоде подготовки тренировочного цикла в группе конькобежцев (10 мужчин) высокой квалификации (МС и МСМК) в возрасте 17–29 лет. Обследования спортсменов проводились на базе конькобежного стадиона «Минск-арена» в период август-декабрь 2015 г при подготовке к ответственным стартам. Забор капиллярной крови осуществлялся дважды в каждом микроцикле утром натощак: в начале микроцикла после дня отдыха и в середине микроцикла после ударного дня тренировок.

Уровень активности ферментов АСТ, АЛТ и КФК определяли кинетическим методом с использованием биохимического фотометра РМ 2111 (Солар, Республика Беларусь) и диагностических наборов фирмы «Анализмед» (Республика Беларусь). Концентрацию кортизола и тестостерона в крови определяли иммуноферментным методом с использованием анализатора i-CHROMA™ (Boditech, Южная Корея) и реактивов этой же фирмы.

Полученные данные подвергались математико-статистической обработке: методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Для оценки достоверности различий несвязанных выборок использовали U-критерий Манна – Уитни (используемый для оценки различий между двумя малыми выборками).

Результаты исследований и их обсуждение

Изучение изменения показателей активности фермента КФК выявило их значительное повышение в течение двух периодов подготовки, не снижаясь до пределов нормы у отдельных спортсменов даже после дней отдыха. Следует отметить, что в предсоревновательном периоде в начале микроцикла активность КФК была достоверно выше, чем в специально-подготовительном периоде подготовки (таблица 1).

Таблица 1 – Среднестатистические показатели активности ферментов КФК, АСТ и АЛТ у спортсменов в конькобежном спорте в покое в начале и середине каждого тренировочного микроцикла

Период подготовки	КФК, Е/л		АСТ, Е/л		АЛТ, Е/л	
Границы нормы	25-200 Е/л		5-40 Е/л		5-40 Е/л	
Статистические показатели	X±σ	min-max	X±σ	min-max	X±σ	min-max
СПП, 1	303,3±159,7*	175,7–872,1	28,78±6,11	17,5–43,65	21,35±4,53	15,2–31,4
СПП, 2	423,5±294,9	175,7–1497,0	32,34±10,8	17,46–62,86	21,05±5,69	12,2–34,0
ПС, 1	641,5±672,3*	234,3–2688,0	38,46±18,44	20,95–87,30	19,25±6,69	10,48–35,1
ПС, 2	507,65±557,4	175,7–2200,0	35,14±11,91	22,7–66,35	18,49±6,82	12,22–34,9

* Достоверные различия показателей между периодами, $p < 0$, СПП – специально-подготовительный период; ПС – предсоревновательный период, 1 – в начале и 2 – в середине микроциклов.

Рассмотрение минимальных и максимальных значений указывает на большой диапазон колебания изучаемых биохимических показателей, которые во многих случаях значительно превышали допустимые пределы нормы.

Запредельное повышение активности фермента КФК наблюдалось во всех периодах подготовки, но наибольшее – до 2688,0 Е/л, то есть с превышением среднегрупповых данных на 76,14% в начале микроцикла в предсоревновательном периоде. Анализируя динамику активности ферментов и значение индекса КФК/АСТ в период исследуемых тренировочных микроциклов спортсменов, можно предположить, что действие физических нагрузок в предсоревновательный период подготовки сопровождается вероятным возрастанием напряжения скелетных мышц спортсменов до $14,43 \pm 6,23$ у.е.

В период предсоревновательной подготовки отмечались более высокие показатели коэффициента де Ритиса (таблица 2).

Таблица 2 – Среднестатистические показатели индекса КФК/АСТ, коэффициента де Ритиса и индекса анаболизма (ИА) тестостерон/кортизол у спортсменов в конькобежном спорте в покое в начале и середине каждого тренировочного микроцикла

Период подготовки	Мкц	Индекс КФК/АСТ (у.е.)		Коэффициент де Ритиса (АСТ/АЛТ), у.е.		Индекс анаболизма тестостерон/кортизол (ИА), %	
		X±σ	min-max	X±σ	min-max	X±σ	min-max
Норма показателя		10 усл. ед.		0,91–1,75 усл. ед.		3 % и выше	
Статистические показатели		X±σ	min-max	X±σ	min-max	X±σ	min-max
Специально-подготовительный	1	10,45± 3,68*	5,6– 19,98	1,37± 0,27*	1,07– 2,22	3,31± 0,72*	2,48– 5,00
	2	12,74± 5,10	5,8– 25,22	1,61± 0,54*	0,68– 3,00	3,81± 1,00	2,62– 5,48
Предсоревновательный	1	14,43± 6,23*	7,45– 30,8	2,02± 0,55*	1,07– 2,57	4,06± 0,58*	3,02– 4,96
	2	12,62± 7,47	6,1– 33,15	1,98± 0,51*	1,00– 2,71	3,9± 0,84	3,17– 5,21

* Достоверные различия показателей между периодами, $p < 0,05$;
1 – в начале и 2 – в середине микроциклов

Так, если в специально-подготовительном периоде в начале микроциклов этот коэффициент составлял $1,37 \pm 0,27$ у.е., то в предсоревновательном – $2,02 \pm 0,55$ у.е. ($p < 0,05$). Выявлена достоверная взаимосвязь коэффициента де Ритиса ($p < 0,05$) в начале и в середине микроциклов в обоих периодах подготовки, но наибольшие значения следует отметить в предсоревновательном периоде, что свидетельствует о вероятном напряжении сердечной мышцы спортсменов под действием тренировочной нагрузки на данном этапе подготовки.

Таким образом, в ходе исследования установлено, что активность аминотрансфераз у спортсменов в СПП и ПС периодах подготовки находилась в пределах физиологической нормы. Достоверных различий между исследуемыми группами не выявлено. Рассматривая индивидуальные данные, следует отметить, что значения АЛТ находились в пределах нормы во всех периодах подготовки. В предсоревновательном периоде в начале микроцикла наблюдалось значительное увеличение активности фермента АСТ до $87,3$ Е/л с превышением среднегрупповых данных на $55,95$ %.

Учитывая, что аминотрансферазы играют центральную роль в обмене белков, катализируя реакции трансаминирования аминокислот, можно предположить, что повышенная активность АСТ у спортсменов в предсоревновательном периоде подготовки обусловлена интенсивностью белкового обмена, поскольку нагрузки способствуют активации синтеза белка в работающих мышцах, в том числе сердечной.

Для оценки уровня тренированности спортсменов и состояния анаболических процессов, наряду с определением гормонов кортизол и тестостерон, рассчитывался индекс анаболизма по соотношению тестостерон/кортизол в процентах. Гормональный профиль спортсмена служит важным средством выявления скрытых биохимических нарушений, лежащих в основе хронической усталости. Анализ динамики гормонов в специально-подготовительном периоде выявил специфические особенности. В начале микроцикла в специально-подготовительном периоде уровень кортизола был выше, чем в середине микроцикла. Снижение уровня кортизола у спортсменов связано с утомлением, а умеренное повышение позволяло судить о высокой тренированности [9].

По данным таблицы 3 средние значения уровня кортизола в специально-подготовительном периоде в начале микроцикла составляли $506,9 \pm 51,71$ нмоль/л и $494,51 \pm 53,31$ нмоль/л в предсоревновательном периоде подготовки. Следует

отметить достоверные различия уровня кортизола между периодами подготовки в середине микроцикла ($p < 0,05$). В предсоревновательном периоде этот показатель был достоверно выше, чем в специально-подготовительном ($p < 0,05$). Это свидетельствует о том, что восстановление спортсменов после тяжелой физической нагрузки именно в предсоревновательном периоде в середине микроцикла было более эффективным.

Таблица 3 – Среднегрупповые данные уровня тестостерона и кортизола у спортсменов в конькобежном спорте в начале и середине тренировочных микроциклов

Период подготовки	Кортизол, нмоль/л		Тестостерон, нмоль/л	
	Статистические показатели	$\Delta x \pm \sigma$	min-max	$\Delta x \pm \sigma$
Границы нормы	200–700 нмоль/л		8,5–30 нмоль/л	
СПП нач.мкц	506,90±51,71	431,4–571,80	16,5±2,35*	14,00–21,50
СПП сер.мкц	440,71±42,38*	363,68–522,78	16,48±3,1*	12,53–21,11
ПС нач.мкц	494,51±53,31	399,29–577,87	19,97±2,81*	16,53–25,60
ПС сер.мкц	524,59±79,06*	391,40–603,51	20,06±2,40*	17,36–22,92

* Достоверные различия показателей между периодами, $p < 0,05$

СПП – специально-подготовительный период; ПС – предсоревновательный период.

Отмечаются достоверные изменения средних показателей тестостерона в обоих периодах подготовки ($p < 0,05$). Наибольшая доля высоких значений тестостерона в начале микроцикла выявлена в предсоревновательном периоде до 25,6 нмоль/л, а наименьшая в специально-подготовительном, составляя соответственно 21,5 нмоль/л. Это связано со снижением общего объема тренировочных нагрузок в предсоревновательном периоде подготовки и подтверждалось показателями тестостерона в данном периоде подготовки. В начале микроцикла в специально-подготовительном периоде происходит достоверное увеличение ИА с 3,31 % до 4,06 % – в предсоревновательном ($p < 0,05$).

По полученным данным состояние перетренированности наиболее часто (33 % случаев) отмечалось у обследованных спортсменов в специально-подготовительном периоде (индивидуальные показатели от 2,48 % в начале микроцикла до 2,62 % в середине), тогда как в предсоревновательном периоде только 8 % случаев. Таким образом, в специально-подготовительном периоде состояние перетренированности обуславливалось снижением тестостерона под действием высоких физических нагрузок.

Таким образом, проведенные исследования показали значительные биохимические сдвиги в организме спортсменов в различные периоды подготовки. В предсоревновательном периоде отчетливо видно, что действие физической нагрузки сопровождается вероятным возрастанием напряжения сердечной мышцы спортсменов по данным значения «коэффициента де Ритиса» и поражения мышечной ткани по данным значения коэффициента КФК/АСТ. В специально-подготовительном периоде выявлено состояние перетренированности по индексу анаболизма.

Выводы

Исследование биохимических показателей позволяет оценить переносимость тренировочных нагрузок, своевременно выявлять чрезмерность тренировочных воздействий на определенные системы организма и вносить предложения по коррекции индивидуальных тренировочных программ.

Биохимические сдвиги, характеризующие повышение напряжения клеток миокарда и мышечной ткани спортсменов, механизмы долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам различной направленности, связаны, в первую очередь, с перестройкой метаболических процессов, что согласуется с принципом преимущественного структурного обеспечения систем, доминирующих в процессе адаптации [9].

Важными критериями определения пограничных биохимических изменений, близких или соответствующих состоянию перетренированности, являются индексы КФК/АСТ, АСТ/АЛТ («коэффициент де Ритиса»), а также индекс анаболизма (тестостерон/кортизол).

Индекс КФК/АСТ характеризует дифференциальную диагностику поражения мышечной ткани. По нашим данным наибольшее проявление напряжения мышечной ткани наблюдается в предсоревновательном периоде, что свидетельствует о повышении активности креатинфосфокиназы и связано, на наш взгляд, с более высоким развитием мышечной массы и преобладанием креатинфосфокиназного пути ресинтеза АТФ в энергообеспечении тренировочных и соревновательных нагрузок.

По данным значения «коэффициента де Ритиса», наибольшее возрастание напряжения сердечной мышцы спортсменов следует отметить также в предсоревновательном периоде под действием тренировочной нагрузки на данном этапе.

В ходе данного исследования по изменению индекса анаболизма можно судить о степени утомления спортсменов в конькобежном спорте в специально-подготовительном периоде. Снижение индекса анаболизма является одним из основных показателей состояния перетренированности спортсменов.

Список использованных источников

1. Земцова И. И. Биохимические и функциональные аспекты состояния организма спортсменов-гребцов высокой квалификации в практике этапного комплексного контроля / И. И. Земцова, Л. Г. Станкевич, Е. М. Лысенко, Е. В. Мишнев, Л. А. Гордиенко // Наука в олимпийском спорте. 2007. № 3. С. 83–86.
2. Фролова О. В. Метаболический статус спортсменов-биатлонистов в подготовительном периоде / О. В. Фролова, Ю. А. Кондакова, О. Л. Ковязина // Спорт: медицина, генетика, физиология, биохимия, педагогика, психология и социология. 2014. С. 107–111.
3. Курашвили В. А. Биохимические корреляты перетренированности / В. А. Курашвили // Вестник спортивных инноваций. № 47, 2014. С. 30–36.
4. Вашляев Б. Ф. Тренировка квалифицированных конькобежцев: теоретические основы / Б. Ф. Вашляев. – Екатеринбург, 2007. – 186 с.
5. Платонов В. Н. Теория спорта / В. Н. Платонов. – К.: Вища. шк. Головное изд-во, 1987. – 427 с.
6. Платонов В. Н. Перетренированность в спорте / В. Н. Платонов // Наука в олимпийском спорте. – 2015. – № 1. – С. 19–34.
7. Афанасьева И. А. Синдром перетренированности у спортсменов: эндогенная интоксикация и факторы врожденного иммунитета / И. А. Афанасьева В. А. Таймазов // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2011. – № 12 (82). – С. 24–30.
8. Кудря О. Н. Адаптация сердечно-сосудистой системы спортсменов к нагрузкам разной направленности / О. Н. Кудря, Л. Е. Белова, Л. В. Капилевич // «Педагогика и психология». – 2012. – С. 162–166.
9. Северин Е. С. Биохимия / Е. С. Северин (ред) // Учеб. для вузов. Изд.: ГЭОТАР-МЕД. – 2003. – С. 469. – 779 с.

29.04.2016

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С НАСЛЕДСТВЕННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ
С ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ ACE И GNB3**

В. В. Василец,

Л. Л. Шебеко, канд. мед. наук, доцент,

УО «Полесский государственный университет»;

Т. А. Оленская, канд. мед. наук, доцент,

Н. Ю. Коневалова, д-р биол. наук, профессор,

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;

И. Н. Деркач,

УЗ «Витебский областной диспансер спортивной медицины»

Аннотация

Результаты работы показывают наличие существенных различий между показателями функционального состояния лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани и лиц без указанных проявлений.

Выявленные у лиц молодого возраста с наследственными нарушениями соединительной ткани функциональные особенности организма выражаются в неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, неудовлетворительных показателях адаптации функциональных систем, низком уровне двигательной активности.

Данная категория лиц нуждается в коррекции вегетативного статуса организма, восстановлении баланса между отделами вегетативной нервной системы и оптимизации адаптации организма к физическим нагрузкам, в коррекции адаптационных механизмов регуляции и функционирования сердечно-сосудистой системы.

**ANALYSIS OF INDEXES OF THE FUNCTIONAL STATE OF YOUNG-AGE PEOPLE
WITH HEREDITARY DISORDERS OF CONNECTIVE TISSUE IN CORRELATION
WITH GENOTYPES OF THE ACE GENE AND THE GNB3 GENE**

Annotation

The results of research show essential distinctions between indexes of the functional state of people with hereditary disorders of connective tissue and people without specified manifestations.

The functional peculiarities of organism that were revealed at young-age people with hereditary disorders of connective tissue are expressed in unfavorable reaction of cardiovascular system to physical loads, unsatisfactory indexes of adaptation of functional systems, low level of physical activity.

This category of persons needs correction of the vegetative status of organism, recovery of balance between parts of vegetative nervous system and optimization of organism adaptation to physical loads, correction of adaptative mechanisms of regulation and functioning of cardiovascular system.

Введение

Социальная значимость исследований по проблеме наследственных нарушений соединительной ткани (ННСТ) обусловлена широкой распространенностью, системностью поражения и высокой вероятностью формирования различных видов патологии. Ежегодно у лиц молодого возраста увеличивается количество регистраций микроаномалий развития и морфогенетических вариантов, которые в отличие от пороков находятся около границ нормального строения органов и незначительно нарушают их функции [7, 9].

Прогрессирующий характер течения наследственных нарушений соединительной ткани обуславливает максимальную клиническую манифестацию фенотипических и клинических признаков дисплазии соединительной ткани. ННСТ оказывают влияние на функциональное состояние всех систем организма и сопровождаются напряжением регуляторных систем. По данным ряда авторов [8, 10, 11], соединительнотканые нарушения сопровождаются изменениями деятельности нервной системы, затрагивая как соматический, так и вегетативный её отделы.

Вегетативная нервная система (ВНС) играет существенную роль как в процессах адаптации организма к физическим нагрузкам, так и в процессах ремоделирования соединительной ткани. Одним из клинически значимых показателей баланса ВНС является вегетативный индекс Кердо, определяемый исходя из данных диастолического давления и частоты сердечных сокращений. Поскольку изменения данного показателя связаны с проявлением вегетативной дисфункции, являющейся одним из критериев диспластического синдрома, представляется целесообразным исследовать его у лиц с ННСТ и оценить связь с общими показателями нарушений соединительной ткани [3, 10].

Широкая частота распространения сердечно-сосудистой патологии у лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани обуславливает необходимость более углубленного изучения механизмов адаптации ССС к изменяющимся условиям жизнедеятельности с использованием функциональных нагрузочных проб. Проведение пробы Руфье позволяет по одноименному индексу оценить адаптацию системы кровообращения к потребностям организма в связи с выполняемой физической работой и косвенно оценить уровень работоспособности. Уровень адаптации сердечно-сосудистой системы позволяет оценить показатель адаптационного потенциала, отражающий уровень приспособляемости организма человека к различным меняющимся факторам внешней среды [1]. Показатель адаптационного потенциала является показателем состояния адаптационных механизмов организма человека и достаточным инструментом донозологической диагностики, поскольку включение в состояние мышечного покоя адаптационных резервов организма ведет к их преждевременному истощению, что может привести к развитию патологического состояния [2, 7].

Вышесказанное подтверждает необходимость осуществления врачебно-педагогических наблюдений лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани и проведение диагностики функционального состояния. Одним из перспективных направлений в изучении наследственной предрасположенности к дисплазии соединительной ткани также является поиск полиморфных маркеров генов-кандидатов, продукты которых могут быть прямо или косвенно вовлечены в развитие данной патологии.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе УО «Полесский государственный университет» в рамках проекта, выполняемого по договору с Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований №М14М-042 от 23 мая 2014 г. В исследовании было задействовано 110 студентов в возрасте от 17 до 20 лет (средний возраст $19,1 \pm 0,3$), обучающихся в университете. У всех обследованных

лиц молодого возраста проведено комплексное клиническое обследование в Учебно-медицинском центре УО «Полесский государственный университет» и УЗ «Пинский диспансер спортивной медицины». Генотипирование исследуемых лиц проводилось в НИЛ лонгитудинальных исследований УО «Полесский государственный университет».

В зависимости от наличия фенотипических признаков наследственных нарушений соединительной ткани 110 лиц молодого возраста были разделены на две группы. В основную группу вошли 70 человек, с наличием 5 и более фенотипических признаков ННСТ и наличием органной патологии. Критерии включения в основную группу: повышенная диспластическая стигматизация – наличие 5 и более внешних признаков дисплазии, повышенная висцеральная диспластическая стигматизация. Количество женщин в основной группе составило 45 человек, мужчин – 25 человек, средний возраст – $19,1 \pm 0,4$ года.

Контрольную группу составили 40 лиц молодого возраста, критерии включения – отсутствие выраженных диспластических проявлений (варианты нормы). Количество женщин в группе сравнения – 29, мужчин – 11, средний возраст – $19,2 \pm 0,3$ года.

Для оценки двигательной активности (ДА) лиц молодого возраста использовали количественно-качественную характеристику методом анкетирования. Оценивали время, затраченное на различные по интенсивности виды двигательной активности индивида в сутки и недельном цикле. Низкий уровень двигательной активности определялся при затратах времени на занятия физической культурой не более 2 часов в неделю. Средний уровень двигательной активности определялся при затратах времени, не превышающих более 6 часов в неделю. Оптимальный (высокий) уровень двигательной активности определялся при затратах времени 6–7 часов в неделю и более.

Для исследования функционального состояния использовали показатели антропометрии, функциональную пробу с дозированной физической нагрузкой, вычисляли соответствующие оценочные индексы.

Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывался по формуле (1):

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{Масса тела (кг)}}{[\text{Рост стоя (м)}]^2} \times 100 \%. \quad (1)$$

Недостаточную массу тела определяли при значениях ИМТ, не превышающих $18,5 \text{ кг/м}^2$; оптимальную – при ИМТ от $18,5$ до $24,9 \text{ кг/м}^2$; повышенную – при ИМТ 25 кг/м^2 и более.

Для оценки степени влияния на сердечно-сосудистую систему вегетативной регуляции применяли вегетативный индекс Кердо (ВИ), который рассчитывался по формуле (2):

$$\text{ВИ} = 1 - \frac{\text{АД диаст (мм рт.ст.)}}{\text{ЧСС (уд/мин)}} \times 100. \quad (2)$$

Индивидуальные значения индекса Кердо определялись по следующим критериям: при полном вегетативном равновесии (эйтония) индекс Кердо близок к нулю; при преобладании симпатических влияний (симпатикотония) значение ВИ имеет положительный знак; при парасимпатических (ваготония) – отрицательный знак.

С целью оценки реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку у обследованных лиц проводили функциональную пробу Руфье.

Индекс Руфье (ИР) вычислялся по следующей формуле (3):

$$\text{Индекс Руфье} = \frac{4 \times (P1 + P2 + P3) - 200}{10} \quad (3)$$

Индивидуальные значения индекса Руфье распределялись по нескольким критериям: высокий уровень – ИР < 5 у.е.; средний уровень – ИР от 5 до 10 у.е., низкий уровень – ИР > 10 у.е.

Для оценки уровня адаптации сердечно-сосудистой системы использовали показатель адаптационного потенциала (АП).

Расчет адаптационного потенциала осуществлялся по формуле (4):

$$\text{АП} = 0,011 \times (\text{ЧСС}) + 0,014 \times (\text{АДсист}) + 0,008 \times (\text{АДдиаст}) + 0,014 \times (\text{Возраст}) + 0,009 \times (\text{Вес}) + 0,004 \times \Pi - 0,009 \times (\text{Рост}) - 0,27 \quad (4)$$

Оценка уровня адаптационного потенциала проводилась с использованием шкалы: удовлетворительная адаптация – до 2,59 балла, напряжение механизмов адаптации – 2,60–3,09 балла, неудовлетворительная адаптация – 3,10–3,49 балла, срыв адаптации – 3,50 балла и более баллов.

Для статистической обработки результатов исследования использовался программный пакет Statistica 6.0. Полученные результаты обрабатывались с помощью методов математической статистики с учетом рекомендаций по их применению. Достоверность различий устанавливали с использованием критерия t Стьюдента при 5 % уровне значимости.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные результаты проведенного исследования показателей функционального состояния лиц исследуемых групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ показателей функционального состояния лиц исследуемых групп

Значения	Основная группа (n = 70)		Контрольная группа (n = 40)		Различие между средними результатами	
	N	%	N	%	%	p
Показатели индекса Кердо						
Эйтония	10	14,29 %	10	25,00 %	10,71	p > 0,05
Симпатикотония	52	74,28 %	7	17,50 %	56,78	p < 0,05
Ваготония	8	11,43 %	23	57,50 %	46,07	p < 0,05
Показатели индекса Руфье						
Высокий уровень	3	4,29 %	12	30,00 %	25,71	p < 0,05
Средний уровень	25	35,71 %	23	57,50 %	21,79	p < 0,05
Низкий уровень	42	60,00 %	5	12,50 %	47,50	p < 0,05
Показатель адаптационного потенциала						
Удовлетворительная адаптация	8	11,43 %	15	37,50 %	26,07	p < 0,05
Напряжение механизмов адаптации	11	15,71 %	12	30,00 %	14,29	p < 0,05
Неудовлетворительная адаптация	46	65,71 %	13	32,50 %	33,21	p < 0,05

Окончание таблицы 1

Значения	Основная группа (n = 70)		Контрольная группа (n = 40)		Различие между Средними результатами	
	N	%		%	%	p
Показатель адаптационного потенциала						
Срыв адаптации	5	7,14 %	–	–	7,14	p < 0,05
Показатель ИМТ						
ИМТ низкий	23	32,86 %	6	15,00 %	17,86	p < 0,05
ИМТ нормальный	36	51,43 %	32	80,00 %	28,57	p < 0,05
ИМТ повышенный	11	15,71 %	2	5,00 %	10,71	p < 0,05
Уровень двигательной активности						
Недостаточная	45	64,29 %	–	–	64,29	p < 0,05
Оптимальная	19	27,14 %	28	70,00 %	42,86	p < 0,05
Повышенная	6	8,57 %	12	30,00 %	21,43	p < 0,05

Анализ полученных данных показал, что в соответствии с полученными значениями индекса Кердо у лиц с проявлениями ННСТ эйтония выявлена в 14,29 %, симпатикотония – в 74,29 %, ваготония – в 11,43 % случаев. Наибольшая доля лиц с ваготонией (57,50 %) выявлена в контрольной группе, при этом доля лиц с симпатикотонией составляла лишь 17,50 %.

Полученные данные значений ВИ у лиц основной группы в целом показывают увеличение значений ВИ у лиц с нарастанием балльной оценки степени вовлечения дисплазии соединительной ткани, что можно расценить как наличие дисбаланса ВНС у лиц основной группы.

Так, при слабой степени выраженности ДСТ, ВИ находится практически в пределах нормальных значений, характерных для эйтонии, в то же время при умеренной и выраженной степени вовлечения ДСТ этот показатель повышается и достоверно отклоняется от нормы в диапазон положительных значений, что означает сдвиг баланса ВНС в сторону симпатикотонии.

Различие между средними значениями ВИ в основной и контрольной группах статистически достоверно, что позволяет интерпретировать это различие как признак неблагоприятного течения диспластического процесса: сдвиг в сторону симпатикотонии (преобладание тормозящих влияний на состояние ВНС).

Анализ показателя индекса Руфье, характеризующего выраженность реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку, указывает на неудовлетворительное функционирование и низкую адаптацию организма у 60,00 % лиц основной группы. Средний и высокий показатели функционирования отмечались у 57,50 % и 30,00 % лиц контрольной группы, соответственно, что превышает аналогичный показатель основной группы исследуемых более чем на 20 % (p < 0,05).

При анализе адаптационного потенциала у лиц с проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани видно, что у 7,14 % исследуемых показатель АП находится на очень высоком уровне, характеризующемся резким снижением функциональных возможностей системы кровообращения с явлением срыва механизмов адаптации целостного организма; 65,71 % лиц имеют неудовлетворительный уровень адаптации, что говорит о снижении функциональных возможностей системы кровообращения с недостаточной, приспособляемой реакцией к нагрузкам. Лица контрольной группы в 37,50 % случаев имели удовлетворительный уровень адаптации, по данным показателя АП, что указывает на наличие достаточных функциональных резервов системы кровообращения.

Уровень адаптационного потенциала определяется функциональными особенностями гормонального и вегетативного звеньев регуляции гомеостаза и двигательной активностью.

Исследование уровня двигательной активности показало, что у 64,29 % лиц с проявлениями ННСТ наблюдается недостаточный уровень двигательной активности, только 19,14 % лиц основной группы имеют оптимальный, 8,57 % – повышенный уровень ДА. Большая часть лиц контрольной группы исследуемых (70,00 %) имеет оптимальный уровень двигательной активности.

Качественная оценка ИМТ у контрольной группы показала, что 80,00 % лиц основной группы имели нормальное значение ИМТ, у 15,00 % ИМТ был снижен, а у 5,00 % – повышен. У 51,43 % лиц основной группы наблюдалось нормальное, у 32,86 % – низкое значение ИМТ.

В исследовании проанализирована взаимосвязь показателей морфофункционального состояния лиц основной группы исследуемых с различными генотипами генов, участвующих в регуляции сердечно-сосудистой и мышечной систем. Было изучено распределение показателей функционального состояния в зависимости от генотипов гена ACE и GNB3. При межгрупповом сравнении данных и изучении показателей лиц основной и контрольной групп достоверных различий по полу, возрасту, типу конституции обнаружено не было.

При внутригрупповом анализе показателей лиц с проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани установлены отличия в частоте генотипов гена ACE между рассматриваемыми показателями (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Функциональные показатели лиц с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани в зависимости от генотипов полиморфного варианта гена ACE

Концентрация микроэлементов	Основная группа (n = 70)	Генотипы n (%)					
		II (n = 19)		ID (n = 15)		DD (n = 36)	
		n	%	n	%	n	%
Показатели индекса Кердо							
Эйтония	10 (14,29%)	10	52,63	–	–	–	–
Симпатикотония	52 (74,28%)	8	42,11	10	66,67	34	94,44
Ваготония	8 (11,43%)	1	5,26	5	33,33	2	5,56
Индекс Руфье							
Высокий уровень	3 (4,29%)	2	10,53	1	6,67	–	–
Средний уровень	25 (35,71%)	11	57,89	6	40,00	8	22,22
Низкий уровень	42 (60,00%)	6	31,58	8	53,33	28	77,78
Показатель адаптационного потенциала							
Удовлетворительная адаптация	8 (11,43%)	7	36,84	1	6,67	–	–
Напряжение механизмов адаптации	11 (15,71%)	8	42,11	2	13,33	1	2,78
Неудовлетворительная адаптация	46 (65,71%)	4	21,05	12	80,00	30	83,34
Срыв адаптации	5 (7,14%)	–	–	–	–	5	13,88

Таблица 3 – Функциональные показатели лиц с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани в зависимости от генотипов полиморфного варианта гена GNB3

Концентрация микроэлементов	Основная группа (n = 70)	Генотипы n (%)					
		CC (n = 27)		CT (n = 41)		TT (n = 2)	
		n	%	n	%	n	%
Показатели индекса Кердо							
Эйтония	10 (14,29%)	7	25,93	3	7,32		
Симпатикотония	52 (74,28%)	17	62,96	33	80,49	2	100,00
Ваготония	8 (11,43%)	3	11,11	5	12,19		

Окончание таблицы 3

Концентрация микроэлементов	Основная группа (n = 70)	Генотипы n (%)					
		СС (n = 27)		СТ (n = 41)		ТТ (n = 2)	
		n	%	n	%	n	%
Индекс Руфье							
Высокий уровень	3 (4,29 %)	1	3,70	1	2,44	1	50,00
Средний уровень	25 (35,71 %)	10	37,04	15	36,59		
Низкий уровень	42 (60,00 %)	16	59,26	25	60,97	1	50,00
Показатель адаптационного потенциала							
Удовлетворительная адаптация	8 (11,43 %)	1	3,70	7	17,07		
Напряжение механизмов адаптации	11 (15,71 %)	1	3,70	10	24,39		
Неудовлетворительная адаптация	46 (65,71 %)	23	85,19	21	51,22	2	100,00
Срыв адаптации	5 (7,14 %)	2	7,41	3	7,32		

Анализ взаимосвязи адаптации функциональных систем организма к физической нагрузке у лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани с различными генотипами выявил, что носители генотипа DD гена ACE достоверно чаще имели сдвиг баланса ВНС в сторону симпатикотонии (94,44 % случаев), низкий уровень адаптации сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке (77,78 % случаев), неудовлетворительный уровень адаптации организма (83,34 % случаев), срыв механизмов адаптации (13,88 % случаев).

У обладателей II полиморфизма гена ACE преобладали средний и высокий уровни адаптации сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке, отмечался баланс вегетативной нервной системы.

Достоверных различий между функциональными показателями и полиморфизмами гена GNB3 по данным исследования выявлено не было.

Выводы

Таким образом, проведенный анализ данных показывает существенные различия между показателями функционального состояния лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани и лиц без указанных проявлений.

Выявленные у лиц молодого возраста с ННСТ функциональные особенности организма выражаются в неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, неудовлетворительных показателях адаптации функциональных систем, низком уровне двигательной активности.

Анализ функционального состояния лиц с ННСТ показал, что данная категория нуждается в коррекции вегетативного статуса организма (в сторону снижения симпатикотонии) для восстановления баланса между отделами ВНС и оптимизации адаптации организма к физическим нагрузкам, в коррекции адаптационных механизмов регуляции и функционирования сердечно-сосудистой системы.

Анализ взаимосвязи показателей функционального состояния лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани, с генотипами гена ACE и GNB3 показал, что носители генотипа DD гена ACE имеют неудовлетворительный уровень функционирования сердечно-сосудистой системы, по сравнению с лицами, имеющими генотип II, что выражается соответствующими показателями индекса Руфье, вегетативного индекса Кедро, показателем адаптационного потенциала.

1. Аронов, Д. М. Функциональные пробы в кардиологии / Д. М. Аронов, В. П. Лупанов. – М., 2003. – 296 с.
2. Баевский, Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский. – М., 1979. – 280 с.
3. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение / под ред. А. М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство. 2003. – 752 с.
4. Вютрих, Е. В. Алгоритмы диагностики распространенных диспластических синдромов и фенотипов. Теоретические подходы и практическое применение классификации / Е. В. Вютрих, Э. В. Земцовский, М. Ю. Лобанов, Э. Г. Малев, Е. В. Вютрих, Е. Л. Беляева, К. Р. Давтян, С. В. Реева, С. И. Хасанова, Н. Н. Парфенова, Е. В. Тимофеев // Артериальная гипертензия. – 2009. – Том 15. – № 2. – С. 162–165.
5. Глотов, А. В. Физическая работоспособность и адаптационные возможности кардиореспираторной системы молодых лиц с недифференцированной дисплазией соединительной ткани / А. В. Глотов, О. В. Плотникова, Е. А. Иванова и др. // Медицинский вестник северного Кавказа. – 2008. – № 2 (10). – С. 94–97.
6. Губа, В. П. Научно-практические и методические основы физического воспитания учащейся молодежи: учеб. пособие / В. П. Губа, О. С. Мороз, В. В. Парфененков; под общ. ред. В. П. Губы. – М.: Сов. спорт, 2008. – 206 с.
7. Диагностика и лечение наследственных и мультифакториальных нарушений соединительной ткани / Национальные клинические рекомендации. Минск. – 2014. – 69 с.
8. Кадурина, Т. И. Дисплазия соединительной ткани / Т. И. Кадурина, В. Н. Горбунова. – СПб. – 2009. – 704 с.
9. Тябут, Т. Д. Недифференцированная дисплазия соединительной ткани / Т. Д. Тябут, О. М. Каратыш // Современная ревматология – 2009. – № 2. – С. 19–23.
10. Шиляев, Р. Р. Дисплазия соединительной ткани и ее связь с патологией внутренних органов у детей и взрослых / Р. Р. Шиляев, С. Н. Шальнова // Вопросы современной педиатрии. – 2003. – Т. 2, – № 5. – С. 61–67.
11. Яковлев, В. М. Современное состояние и перспективы развития проблемы наследственной дисплазии соединительной ткани: мнение клинициста / В. М. Яковлев // Медицинский вестник северного Кавказа. – 2008. – № 2 (10). – С. 5–8.

01.04.2016

УДК 618.173-085.835.3

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СПОРТСМЕНОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ БАРОКАМЕРНОЙ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ

Ю. А. Коваленко,

И. Н. Деркач,

Ю. В. Николаева,

А. Г. Николаева, канд. мед. наук, доцент,

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Городской центр ГБТ и БКА, г. Витебск

УЗ «Витебский областной диспансер спортивной медицины»

Аннотация

В результате работы показано, что экстренная реакция иммунной системы на гипоксию проявляется в обратимых изменениях её показателей иммунной системы. Повторные воздействия пониженного парциального давления кислорода приводят к более устойчивым изменениям иммунного статуса, направленным на поддержание системы гомеостаза. Показатели иммунной системы в постгипоксический период отражают процессы, связанные с восстановлением потенциала лимфоидной ткани организма.

Курс гипобарической адаптации приводит к восстановлению потенциала лимфоидной ткани организма и является для спортсмена по энерготратам адекватным физическим нагрузкам умеренного объема.

EXERCISE PERFORMANCE AND IMMUNOLOGICAL STATUS OF ATHLETES UNDER THE INFLUENCE OF PRESSURE CHAMBER HYPERBARIC ADAPTATION

Abstract

The following research indicates that acute reaction of immune system to hypoxia results in reversible changes of immune system parameters. Repeated application of low partial pressure of oxygen leads to more stable changes in immunological status that aim at maintenance of antigenic structural homeostasis. Immune system parameters during post-hypoxic period represent processes that are linked with recovery of potential of human lymphoid tissue.

Treatment course with hyperbaric adaptation brings to recovery of potential of human lymphoid tissue and induces energy expenditure equivalent to that resulting from moderate physical exercise.

Введение

Последние десятилетия характеризуются внедрением в спортивную практику неспецифических средств, применяемых с целью повышения физической работоспособности спортсменов и ускорения течения восстановительных процессов. К ним относится и гипобароадаптация, которая направлена как на тренировку адаптационных механизмов регуляции вегетативных функций, так и на регуляцию метеотропных реакций [9].

Экологическая ниша обитания любого живого организма характеризуется более или менее постоянными параметрами окружающей среды. Организм, существующий в стабильных («привычных») экологических условиях, должен приспособливаться, попадая в относительно неблагоприятные (например, пониженное атмосферное давление и недостаток кислорода). В результате адаптации к ним организм выходит в режим функционирования, оптимальный для новых условий существования. Возвращаясь в прежние, «привычные» условия (в нашем случае, нормального барометрического давления и нормального содержания кислорода), он в течение некоторого времени функционирует в режиме более жестких требований, чем и достигается лечебный эффект [1, 2, 5, 10].

Нормальное функционирование иммунной системы является одним из определяющих условий адекватного состояния физиологических систем организма.

Анализ литературных данных позволил выявить зависимость показателей иммунологической реактивности организма от объема и интенсивности нагрузок. Минимальные по энерготратам физические нагрузки оставляют стабильными показатели иммунитета. При умеренном объеме и интенсивности нагрузок показатели иммунитета повышаются. Увеличение объема и интенсивности нагрузок до предельных и тем более экстремальных величин принято рассматривать как фактор риска возникновения иммунных нарушений [6, 8].

Цель исследования: выявить возможность применения интервальной гипоксической тренировки для повышения физической работоспособности спортсменов циклических видов спорта и изучения воздействия гипоксии, как адаптационного фактора, на состояние иммунной системы спортсменов, проходящих курс гипобароадаптации (ГБА).

Материал и методы

В исследование были включены 30 юношей, специализирующихся в циклических видах спорта (плавание, коньки). Экспериментальную группу (1-я группа) составили 20 спортсменов, которые тренировались в обычном режиме и проходили курс барокамерной интервальной гипобарической гипоксии. В группу были включены 5 пловцов, 15 конькобежцев. Контрольная группа (2-я группа) состояла из 10 спортсменов, которые только тренировались в обычном режиме, и состояла она из 8 конькобежцев и 2 пловцов. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, исходной стартовой подготовке. Средний возраст составил в 1-й группе 21,3 года [17,6; 25,3 года] и во 2-й группе – 20,9 года [17,3; 22,5 года]. Квалификация спортсменов в обеих группах от 1-го разряда до мастера спорта. Средние показатели массы тела в группах отличались незначительно: соответственно 71,6 кг [61,9; 80,3 кг] и 73,4 кг [61,7; 78,6 кг].

Гипобароадаптацию (ГБА) осуществляли с помощью многоместной медицинской вакуумной установки «Урал – Антарес» на базе городского центра гипобарической терапии и бароклиматической адаптации (г.Витебск). Курс ГБА включал «ступенчатые подъемы» на высоту 2000–4500 м со скоростью 3–7 м/с, «спуск» – 2–3 м/с, 20 сеансов. Курс проходил по следующей схеме:

1-й сеанс – «высота 2000 м» (проба Штанге до и после сеанса, частота сердечных сокращений (ЧСС) до и после подъема);

2-й сеанс – «высота 2500 м» (длительность сеанса 90 мин), затем подъем до «высоты 3000 м» (длительность на «высоте» 60 мин);

3-й сеанс – «высота 3500 м»;

4 – 5-й сеансы – «высота 3500 м» (ЧСС до и после сеанса).

С 10-го сеанса (ЧСС до и после сеанса) – подъем на «высоту 3500 м» – 30 мин, подъем – до 4500 м («высота 4500 м» – 5 мин), спуск – до 3500 м («высота 3500 м» – 15 мин), спуск (длительность сеанса – 90 мин).

15-й сеанс (ЧСС до и после сеанса);

20-й сеанс (проба Штанге до и после сеанса, ЧСС до и после подъема на «высоту») [1].

Для оценки динамики физической работоспособности всем спортсменам проводилась спирография (спирометр многофункциональный автоматизированный «Мас»-1), проба Штанге до курса ГБА и после его окончания, а контрольной группе исходно и через 20 тренировок.

Во время прохождения курса учитывалась динамика субъективных показателей (наличие слабости, головокружения и т.д.) и объективных клинических показателей (уровень систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений).

Для проведения лабораторных исследований у спортсменов, проходивших курс ГБА, производили забор крови в количестве 20 мл из локтевой вены в утренние часы натощак. Основные показатели, характеризующие иммунный статус организма, изучали до и после курса ГБА.

Иммунограмма включала следующие параметры:

- количество Т-лимфоцитов,
- количество В-лимфоцитов,
- концентрацию иммуноглобулинов классов А, М, G в сыворотке крови – методом РИД (Mancini),
- концентрацию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) – методом ПЭГ преципитации (Haskova).

Для статистической обработки использовался STATGRAPHICS Plus (Version 2.1). Для сравнения показателей в связанных выборках применяли знаковый критерий и одновыборочный критерий Уилкоксона, метод множественных сравнений по Kruskal Wallis test (H). Данные представлялись в виде медианы и интерквартильного интервала. Различия считали достоверными при вероятности 95 % ($p < 0,05$).

Результаты

Исходные физиологические показатели спортсменов экспериментальной и контрольной групп достоверно не различались. Величина артериального давления и частота сердечных сокращений были характерными для физической тренированности. Так, артериальное давление у спортсменов 1-й группы было 112/64 мм рт. ст. [102,6/60; 124,0/72 мм рт. ст.], у юношей 2-й группы 116/66 мм рт. ст. [100,6/62; 122,0/70 мм рт. ст.]. Во время сеанса ГБА у спортсменов экспериментальной группы ЧСС и АД статистически значимо не изменялись. Уровень гемоглобина соответствовал нормальному и не отличался в обеих группах: 145 г/л [135,6 г/л; 156,9 г/л] – в экспериментальной и 140 г/л [135,8 г/л; 158,8 г/л] – в контрольной группе.

При сравнении исходных данных у членов экспериментальной и контрольной групп индекса Тиффно, ЖЕЛ, ДО статистически значимых различий в показателях не выявлено. Нарушения вентиляционной функции легких отсутствовали.

Проба Штанге у спортсменов экспериментальной группы составила 64,5 с [60,0 с; 68,0 с], у членов контрольной группы – 58,4 с [48,6 с; 68,8 с], что соответствовало состоянию тренированности.

При проведении сеанса гипобарической адаптации самочувствие юношей оставалось удовлетворительным. После первых 3–5 сеансов наступал психоэмоциональный и физиологический спад (у 90 % исследуемых) в виде неустойчивого эмоционального состояния, чувства вялости, разбитости.

К 10-му сеансу курса ГБА у всех обследуемых улучшалось состояние, что проявлялось повышением психоэмоциональной устойчивости, работоспособности, улучшением сна, настроения, исчезновением головных болей. Все спортсмены отметили повышение работоспособности, снижение утомляемости при одинаковой тренировочной нагрузке, особенно на сильно пересеченной местности, появление возможности выдерживать большую тренировочную нагрузку. Изменение самочувствия спортсменов при прохождении курса гипобарической адаптации можно объяснить развитием периода срочной адаптации к гипоксии.

В течение первых 10 сеансов ГБА систолическое артериальное давление выросло на 9 %, диастолическое артериальное давление не изменилось. На 10-й сеанс курса гипобарической адаптации артериальное давление у спортсменов было 119,9/74 мм рт. ст. [107,8/60; 126/88 мм рт. ст.]. Частота сердечных сокращений в покое увеличилась на 4 % и составила 67,5 [52,8; 86,0] в минуту.

К концу курса гипобарической адаптации показатели состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов – артериальное давление и частота сердечных сокращений вернулись к исходным величинам 110/62 мм рт. ст. [102,6/60; 124,0/72 мм рт. ст.]. У 14 спортсменов систолическое артериальное давление уменьшилось в сравнении с исходным на 5 %.

При сравнении гематологических показателей спортсменов экспериментальной группы с исходными данными обнаружено увеличение содержания гемоглобина в среднем на 3,4 % (с 145,3 г/л до 150,3 г/л; рисунок 1), а количество эритроцитов возросло на 5,1 % (с $4,62 \cdot 10^{12}/\text{л}$ до $4,87 \cdot 10^{12}/\text{л}$).

В контрольной группе показатели эритропоза не изменились: уровень гемоглобина – 138 г/л [134,8 г/л; 146,8 г/л].

Проба Штанге у всех спортсменов экспериментальной группы увеличилась к окончанию курса ГБА в среднем на 20 % и составила 77,5 с [76,0 с; 90,0 с] ($p = 0,005$, $N = 7,834$).

При сравнении показателя пробы Штанге в экспериментальной и контрольной группах по истечении 20 сеансов исследования получены статистически значимые отличия ($p = 0,002$, $N = 9,177$; рисунок 1).

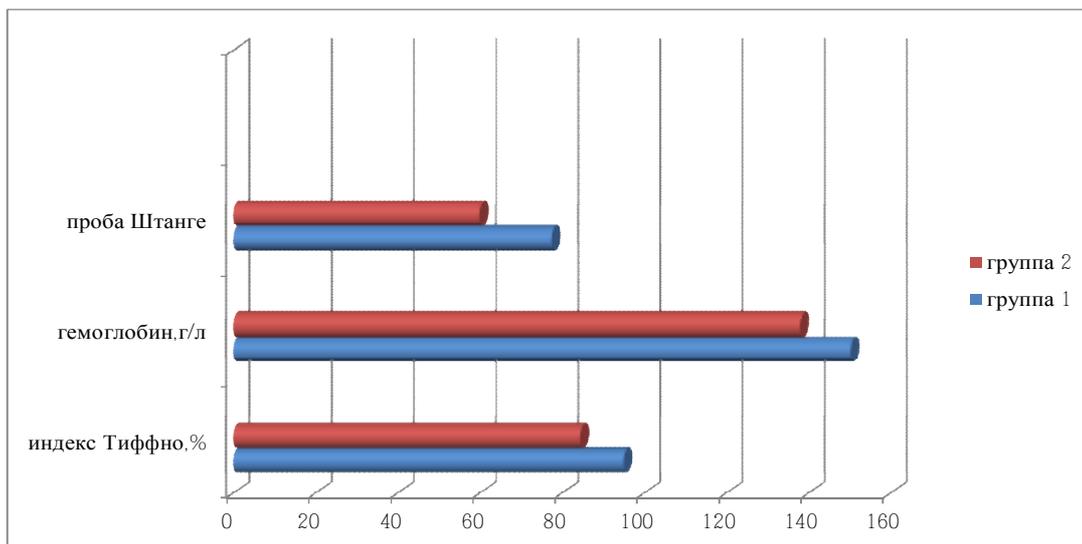


Рисунок 1 – Физиологические показатели спортсменов после курса гипобарической адаптации и тренировочного периода

Было отмечено увеличение индекса Тиффно с исходного 85,0 % [79,0 %; 88,0 %] до 95,0 % [92,0 %; 98,0 %] после курса ГБА (« $p < 0,001$ », $N = 21,86$; рисунок 1). Также возросла жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) с 5,65 л [4,57 л; 6,32 л] до курса ГБА до 6,1 л [5,6 л; 6,9 л] после него (« $p < 0,001$ », $N = 4,047$). Увеличился исходный дыхательный объём (ДО) с 1,04 л [0,56 л; 1,71 л] до 1,6 л [1,2 л; 2,72 л] после курса ГБА (« $p < 0,001$ », $N = 5,99$).

В группе контроля через 20 тренировок выявлено улучшение индекса Тиффно с 81,2 % [80,0 %; 85,0 %] до 84,5 % [81,0 %; 86,0 %] ($p = 0,027$, $W = 79,5$). Показатели ЖЕЛ, ДО не изменились.

Между экспериментальной и контрольной группами после курса ГБА появилось статистически значимое отличие показателей вентиляционной функции легких: индекса Тиффно (« $p < 0,001$ », $N = 17,39$), ЖЕЛ ($p = 0,018$, $N = 5,56$), ДО ($p = 0,013$, $N = 6,166$).

У спортсменов, проходящих курс ГБА, отмечено также снижение суммарного количества лимфоцитов с 51,0 [46,0; 54,0] % до 49,5 [47,0; 55,0] % после курса ГБА ($p = 0,014$) в основном за счет снижения Т – хелперов с 49,0 [40,0; 53,0] % до 48,0 [42,0; 52,0] % после ГБА ($p = 0,014$). К тому же зарегистрировано статистически значимое увеличение количества Т-супрессоров цитотоксических с 24,0 [22,0; 27,0] % и до 26,0 [23,5; 28,0] % ($p = 0,023$; таблица 1).

Большинство имеющихся данных литературы свидетельствует о большей или меньшей степени уменьшения числа Т-лимфоцитов у спортсменов после тренировочных нагрузок [3, 5, 6, 8]. Курс ГБА заменяет одну тренировку, соответственно, возможно снижение числа Т-лимфоцитов [2]. Согласно данным литературы, популяции Т – лимфоцитов активно «вмешиваются» в гуморальный иммунитет. Считается, что повышение Т-супрессоров способствует уменьшению выработки IgE, что в свою очередь приводит к регрессии местного воспалительного процесса [3, 8].

Таблица 1 – Иммунологические показатели у спортсменов до и после курса ГБА (n=20)

Показатели	До ИГГ (Me, P25, P75).	После ИГГ (Me, P25, P75).	p
Т – лимфоциты общие (%)	51,0 [46,0; 54,0]	49,5 [47,0; 55,0] *	0,014
Т – хелперы (%)	49,0 [40,0; 53,0]	48,0 [42,0; 52,0] *	0,014

Окончание таблицы 1

Показатели	До ИГГ (Ме, P25, P75).	После ИГГ (Ме, P25, P75).	p
T – супрессоры (%)	24,0 [22,0; 27,0]	26,0 [23,5; 28,0] *	0,023
IgA (г/л)	2,07 [1;6; 2,7]	2,2 [1,65; 2,8]	0,57
Ig G (г/л)	12,8 [10,9; 15,9]	10,7 [10,0; 11,48] *	< 0,05
ЦИК (усл.ед.)	52,0 [31,0; 96,0]	47,5 [22,0; 72,0] *	0,01

* p < 0,05 по Уилкоксоу.

В-лимфоциты обладают сравнительно большей «устойчивостью» к нагрузке. Одним из ведущих показателей, позволяющих судить о функции В-лимфоцитов, являются сывороточные и секреторные иммуноглобулины различных классов. Концентрация иммуноглобулинов под влиянием напряженных психофизических нагрузок в большинстве случаев существенно снижается (особенно в соревновательный период), а у некоторых развивается феномен «исчезающих» иммуноглобулинов, одним из механизмов которого является их сорбция на форменных элементах крови и других клетках организма [7, 8].

У исследуемых спортсменов после ГБА отмечается снижение концентрации Ig G с 12,8 [10,9; 15,9] г/л до 10,7 [10,0; 11,48] г/л (p < 0,05). Также имеется тенденция к увеличению IgA с 2,07 [1;6; 2,7] г/л до ГБА до 2,2 [1,65; 2,8] г/л после ГБА (p = 0,57). По литературным данным, имеющиеся изменения концентрации Ig A и Ig G могут свидетельствовать об уменьшении имеющегося местного воспалительного процесса.

У 2/3 пациентов зарегистрировано повышение ЦИК до ГБА. После адаптации к прерывистой гипоксии происходило снижение уровня ЦИК с 52,0 [31,0; 96,0] усл.ед. до 47,5 [22,0; 72,0] усл.ед. (p = 0,01).

Таким образом, экстренная реакция иммунной системы на гипоксию проявляется в обратимых изменениях показателей иммунной системы. Повторные воздействия пониженного парциального давления кислорода приводят к более устойчивым изменениям иммунного статуса, направленным на поддержание гомеостаза. Показатели иммунной системы в постгипоксический период отражают процессы, связанные с восстановлением потенциала лимфоидной ткани организма. Если учесть, что минимальные по энерготратам физические нагрузки оставляют стабильными показатели иммунитета, а при умеренном объеме и интенсивности нагрузок показатели иммунитета повышаются, то курс гипобарической адаптации по изменениям иммунного статуса можно приравнять к тренировкам умеренной интенсивности.

Выводы

1. Курс гипобарической адаптации не вызывает негативных изменений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем спортсменов.
2. Курс гипобарической гипоксической тренировки приводит к экономизации функционирования дыхательной системы.
3. Курс гипобарической адаптации приводит к восстановлению потенциала лимфоидной ткани организма и является для спортсмена сопоставимой с физическими нагрузками умеренного объема.

Список использованных источников

1. Гипобароадаптация как метод реабилитации организма / А. Г. Николаева, Н. В. Быкова, А. В. Соболева, И. И. Бураков // Актуальные проблемы медико-социальной экспертизы и реабилитации: науч.-практ. конф. с междунар. участием, Минск, 26–28 мая 2005 г. / ГУ НИИ МСЭиР, Европейская Федерация Неврологических Обществ – Минск, 2005. – С. 89–90.
2. Гончарук, В. В. Иммунофизиологические механизмы гипобарической гипоксии / В. В. Гончарук // Нурохиа Medical. – 1998. – № 2. – С. 70.

3. Козлов, В. А. Иммунная система и физические нагрузки / В. А. Козлов, О. Т. Кудаева // Медицинская иммунология. – 2002. – Т. 4, № 3. – С. 427–438.
4. Лебедев, К. А. Иммунная недостаточность (выявление и лечение) / К. А. Лебедев, И. Д. Понякина. – М.: Медицинская книга, Н. Новгород: Издательство НГМА, 2003. – 443 с.
5. Меерсон, Ф. З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации / Ф. З. Меерсон // Нурохиа Медикал. – 1993. – С. 331.
6. Основы спортивной иммунологии / М. Я. Левин [и др.]. – СПб.: Олимп, 2006. – 222 с.
7. Першин, Б. Б. Антидопинговая политика МОК заводит в тупик иммунологические исследования в области спорта высших достижений / Б. Б. Першин, Г. Г. Чуракова // Аллергология и иммунология. – 2007. – Т. 8, № 2. – С. 223–225.
8. Физические нагрузки и иммунологическая реактивность / Б. Б. Першин [и др.] // Аллергология и иммунология. – 2003. – Т. 4, № 3.–С. 46–64.
9. Колчинская, А. З. Интервальная гипоксическая тренировка в спорте высших достижений / А. З. Колчинская // Спортивная медицина. – 2008. – № 1 – С. 9–24.
10. Матвеев, Л. П. От теории спортивной тренировки к общей теории спорта / Л. П. Матвеев // Теория и практика физ. культуры. – 1998. – № 5. – С. 5–8.

01.04.2016

УДК 612.1+796.4

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАРТИНЫ КРОВИ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ СПОРТСМЕНОК ПО ГИМНАСТИКЕ СПОРТИВНОЙ

А. И. Нехвядович, кандидат педагогических наук, доцент,

А. Н. Будко, Е. Э. Петрова,

Республиканский научно-практический центр спорта;

А. А. Пасюкевич,

РЦОП по прикладным видам спорта

Аннотация

Представлены результаты дифференцированного подхода к оценке адаптивных изменений картины крови под влиянием тренировочных нагрузок для оценки функционального состояния организма, определения напряженности и эффективности тренировочного процесса у спортсменок по гимнастике спортивной.

THE DIFFERENTIAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF THE VARIATION OF THE HEMATOLOGICAL STATUS IN THE COURSE OF ADOPTATION TO THE TRAINING LOADS OF SPORTSWOMEN OF THE ARTISTIC GYMNASTICS.

Annotation

The article represents results of the differential approach to the assessment of the adaptive variation of the hematological status under the influence of the training loads so as to evaluate the functional state of the organism, to designate intensity and efficiency of the training process of the sportswomen of the artistic gymnastics.

Введение

Спортивная гимнастика – очень красивый, зрелищный и очень сложный вид спорта, только единицам спортсменов удаётся выполнять все элементы идеально. Для оттачивания мастерства гимнастам требуются многочасовые

тренировки, характеризующиеся чрезмерно высоким физическим и психоэмоциональным напряжением. Соревнования у женщин в спортивной гимнастике проводятся на четырех снарядах: опорный прыжок, брусья, бревно и вольные упражнения. Ежедневно проводятся двухразовые почти четырехчасовые тренировки с проведением ряда «прогночных» выступлений по субботам и в выходные дни. Постоянное физическое напряжение сопровождается значительными сдвигами во внутренней среде организмов спортсменов и, естественно, характеризуется определенными изменениями состава крови. По изменению состава крови представляется возможным судить о кумулятивных, отставленных и срочных посленагрузочных изменениях внутренней среды, а на их основе – о направленности адаптационных процессов, их оптимального, применительно к различным физическим упражнениям, функционального состояния, а также пред- и пограничных изменениях последнего в постнагрузочном периоде [1].

Согласно современным представлениям система крови не только принимает непосредственное участие в энергетическом обеспечении напряженной мышечной деятельности, но и занимает одно из ведущих мест в комплексе физиологических систем, формирующих неспецифические адаптационные реакции организма. Это обусловлено ее способностью быстро реагировать на различные воздействия изменениями своего морфологического состава в связи с наличием рефлекторных и гуморальных путей регуляции кроветворения, значительных клеточных резервов, а также многообразных функций клеток крови [1–3].

В связи с этим изучению кумулятивных особенностей и текущей динамики состава крови в условиях спортивной деятельности посвящено большое количество исследований как отечественных, так и зарубежных авторов [1–8]. Однако подавляющее большинство из них базируется на результатах несистематических наблюдений. На сегодняшний день основные представления о диагностической значимости гематологических параметров в физиологии спортивной деятельности сводятся к тому, что в целом они укладываются в диапазон нормальных для здоровых лиц величин, а их постнагрузочные сдвиги неоднозначны и обусловлены в основном фазовыми перераспределительными реакциями. В плане текущего контроля наиболее информативной считается динамика концентрации гемоглобина, число эритроцитов, гематокрит, а морфологический состав крови может служить лишь дополнением к результатам ее биохимического анализа [4–6].

Возможно, в связи с этим общепринято определение показателей эритроцитарного звена крови в циклических видах спорта с целью оценки ее дыхательной и кислородтранспортной функции и редко с целью определения адаптации к тренировочным нагрузкам и тем более в ациклических видах спорта. В то же время целый ряд принципиально важных аспектов в оценке картины крови у спортсменов, особенно занимающихся координационными видами спорта, которые раскрываются только при длительном динамическом индивидуальном контроле, с учетом специфики спортивной деятельности, достигнутого уровня квалификации, периода тренировочного цикла и других факторов, остаются вне поля зрения специалистов [1, 7, 8].

Целью настоящего исследования являлось определение информативной ценности гематологических показателей в зависимости от индивидуальной их вариабельности в оценке текущих изменений функционального состояния организма и прогнозирования перспективности спортсменок в спортивной гимнастике.

Задачи исследования:

1. Определить кумулятивные особенности и многолетнюю динамику морфологического состава крови у спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в спортивной гимнастике.

2. Установить различия в морфологическом составе крови у представительниц спортивной гимнастики с уровнем квалификации и периодом годичного тренировочного цикла.

3. Определить индивидуальные особенности отставленных постнагрузочных изменений морфологического состава крови у избранной группы спортсменок.

Предполагалось, что отдельные гематологические параметры могут использоваться не только в системе оценки текущего функционального состояния организма спортсменок по спортивной гимнастике, но и для прогнозирования их перспективности.

Организация и методы исследований

Данные получены при ранее проведенных многократных обследованиях 14 спортсменок по спортивной гимнастике, имеющих квалификацию МС – 8, КМС – 5 и 1р – 1 чел., в возрасте от 12 до 24 лет, в ходе трехлетней подготовки к чемпионату мира. Забор капиллярной крови проводился дважды в каждом мкц: утром натощак после дня отдыха и в середине мкц. Определение показателей крови осуществлялось с использованием гематологического анализатора «ХТ – Sysmex 2000i» (пр-ва Япония).

С учетом квалификации выделены 2 группы спортсменок: первую составили МС, а вторую – КМС и 1р. Изучалось изменение показателей эритроцитарного звена гемограммы: концентрации гемоглобина (HGB), числа эритроцитов (RBC), гематокрита (HCT), среднего объема эритроцитов (MCV), среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в одном эритроците (MCH и MCHC).

Результаты исследований и их обсуждение

Сведения о кумулятивных изменениях состава красной крови у обследованных спортсменок в зависимости от их квалификации, периода подготовки и индивидуальных особенностей функционального состояния их организма представлены в таблицах 1–3.

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, среднестатистические индивидуальные показатели красной крови у представительниц данной спортивной специализации в большинстве случаев укладывались в диапазоны нормальных значений. Однако индивидуальные данные спортсменок обеих групп, приведенные в диапазоне «мин–макс», нередко выходили за пределы допустимой нормы. К тому же при дифференцированном подходе, предусматривающем специфику вида спорта, уровень квалификации, а также индивидуальную напряженность тренировочного процесса и физическую активность спортсменок, выявляется ряд особенностей в изменении изучаемых параметров крови.

Таблица 1 – Среднестатистические данные показателей эритроцитарного звена гемограммы у спортсменок по спортивной гимнастике в период трехлетнего цикла подготовки к чемпионату мира

Статистические показатели	RBC, $\times 10^{12}$	HGB, g/l	HCT, %	MCV, fl	MCH, pg	MCHC, g/dl
Границы нормы	3,7–4,7	110–165	36–42	76–96	24–34	30–38
МС, n = 8						
X	4,94*	145,63*	39,69*	80,40*	29,53*	36,82
σ	0,33	10,59	2,89	4,30	1,30	2,29
Sx	0,02	0,72	0,20	0,29	0,09	0,16
N	215	216	215	215	215	215
Макс	6,32	191,00	52,30	89,90	34,70	41,50
Мин	4,20	103,00	34,10	71,00	26,20	32,50
КМС и 1р, n = 6						
X	4,76*	143,05*	39,27*	82,51*	30,07*	36,53
σ	0,35	11,18	3,33	3,80	1,33	2,42

Окончание таблицы 1

Статистические показатели	RBC, $\times 10^{12}$	HGB, g/l	HCT, %	MCV, fl	MCH, pg	MCHC, g/dl
Границы нормы	3,7–4,7	110–165	36–42	76–96	24–34	30–38
КМС и 1р, n = 6						
SX	0,04	1,22	0,36	0,41	0,15	0,26
N	84	84	84	84	84	84
Макс	6,05	197,00	50,40	89,50	34,40	43,60
Мин	3,70	123,00	28,90	71,10	27,40	33,10

* Достоверные отличия показателей при $P < 0,05$; n – число определений показателя

В целом в ходе трехлетнего цикла подготовки спортсменок в большинстве случаев выявлялась неоднозначная тенденция в изменении числа эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокрита и среднего объема эритроцитов (таблица 2).

Таблица 2 – Среднестатистические индивидуальные данные показателей эритроцитарного звена гемограммы, ранжированные по концентрации гемоглобина, у спортсменок по спортивной гимнастике в период трехлетнего цикла подготовки к чемпионату Европы

№ спортсмена	n обследований	HGB, g/l		RBC, $\times 10^{12}$		MCV, fl		HCT, %	
		X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
3	46	152,85	10,25	5,30	0,31	77,91	3,15	41,37	3,17
8	47	145,87	10,42	5,02	0,29	80,03	3,31	40,19	2,80
13	31	141,87	10,57	5,02	0,25	77,50	3,13	38,88	2,31
2	11	145,27	19,84	4,95	0,54	83,51	4,22	41,13	4,40
10	34	144,35	10,21	4,89	0,29	81,07	3,64	39,59	3,05
11	53	143,58	10,80	4,72	0,29	81,10	3,49	38,35	2,84
4	21	140,19	9,80	4,64	0,25	86,89	3,55	40,32	2,71
14	13	135,69	5,50	4,62	0,18	77,58	3,20	35,75	2,08
9	55	137,58	10,89	4,62	0,30	82,44	4,15	38,04	2,85
1	13	142,62	7,87	4,55	0,23	83,42	1,03	38,03	2,05
6	29	136,21	9,22	4,52	0,28	81,65	4,05	36,92	3,31
7	29	136,21	9,22	4,52	0,28	81,65	4,05	36,92	3,31
5	13	135,69	11,88	4,44	0,31	82,82	1,41	36,85	2,68
12	16	131,56	10,26	4,35	0,33	84,58	4,63	36,76	3,62

В частности, спортсменки более высокой квалификации (МС) статистически значимо отличаются от менее квалифицированных (КМС и 1р) достоверно большими среднестатистическими показателями числа эритроцитов, величины гематокрита, среднего содержания гемоглобина в одном эритроците и меньшими величинами среднего объема эритроцитов. Также МС характеризовались достоверно большими данными концентрации гемоглобина в крови и средней концентрации гемоглобина в одном эритроците.

При этом одни гимнастки отличались более высоким верхним, другие средним, а третьи – нижним пределом среднестатистических параметров красной крови, что обуславливалось индивидуальными особенностями кроветворения под влиянием тренировочного процесса, а возможно, и врожденными, т.е. генетически обусловленными.

Обращает на себя внимание обратная связь в изменении концентрации гемоглобина, гематокрита и числа эритроцитов с показателями их среднего объема. У спортсменок с высокими показателями числа эритроцитов наблюдались более высокие данные концентрации гемоглобина, гематокрита, но фиксировалась

тенденция к снижению показателей их среднего объема. И, наоборот, у лиц с меньшими показателями числа эритроцитов отмечались более низкие данные концентрации гемоглобина, гематокрита, но более высокие показатели среднего их объема эритроцитов. В то же время имели место случаи, когда при средних показателях числа эритроцитов, например ($4,64 \pm 0,25 \times 10^{12}$), концентрации гемоглобина ($140,19 \pm 9,8$ г/л), гематокрита ($40,32 \pm 2,71$ %) отмечались максимальные значения среднего объема эритроцитов ($86,89 \pm 3,55$ ф/л).

Очевидно, что эти различия обусловлены наличием двух возможных путей адаптации системы крови к тренировочным воздействиям.

Один из них, характерный для спортсменок средней квалификации, предусматривает увеличение объема циркулирующей крови преимущественно за счет ее плазменного компонента. На фоне плазменной гиперплазии концентрационные значения показателей красной крови либо не изменяются, либо обнаруживают тенденцию к снижению [1]. Например, в нашем случае у менее тренированных спортсменок отмечается снижение числа эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокрита, но увеличение среднего объема эритроцитов. Отмеченные сдвиги в системе крови способствуют поддержанию ее кислородтранспортной функции за счет сохранения среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в одном эритроците.

В отличие от данного механизма возможен другой адаптивный путь изменений, наиболее оптимальный и присущий спортсменам более высокой квалификации. Он характеризуется увеличением объема циркулирующей крови за счет равномерного повышения числа эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокрита, но уменьшением эффективного среднего объема эритроцитов, т.е. данный путь адаптации сопряжен с «истинным» повышением дыхательной функции крови.

Проведение корреляционного анализа изменения показателей выявило несколько моментов. Во-первых, отсутствие у ряда спортсменок достоверных взаимосвязей между показателями. Во-вторых, у некоторых из них обнаруживалась только прямая зависимость между показателями. У других спортсменок на начальном этапе имели место случаи отрицательной связи между данными МСН и МСНС с МСV, а далее фиксировалась только прямая зависимость.

Однако у отдельных спортсменок в ходе первого и второго этапов подготовки преобладало количество достоверной положительной корреляции концентрации гемоглобина, гематокрита, числа эритроцитов со средним содержанием и средней концентрацией гемоглобина в одном эритроците. В конце второго и в начале третьего этапов преобладало число обратных зависимостей между перечисленными показателями, что указывало на период наиболее выраженных адаптационных изменений в системе красной крови и наилучшей готовности спортсменки к предстоящим стартам, показанных на примере двух лидирующих гимнасток в таблице 3.

Таблица 3 – Достоверные взаимосвязи между показателями эритроцитарного звена гемограммы у лидирующих спортсменок по спортивной гимнастике в период трехлетнего цикла подготовки

Этап	Подэтап	Спортсменка №7 (5-е место на молодежном чемпионате Европы)					Спортсменка №8 (бронзовый призер этапа кубка мира)				
		1-й показатель	2-й показатель	r	n	P	1-й показатель	2-й показатель	r	n	P
I	НПП	HGB	МСН	0,99	n=5	p<0,001	НСТ	МСV	0,90	n=6	p<0,014
		HGB	МСНС	0,98	n=5	p<0,003	НСТ	МСНС	-0,95	n=6	p<0,003

Окончание таблицы 3

Этап	Подэтап	Спортсменка №7 (5-е место на молодежном чемпионате Европы)					Спортсменка №8 (бронзовый призер этапа кубка мира)				
		1-й показатель	2-й показатель	r	n	P	1-й показатель	2-й показатель	r	n	P
II	ОПП	RBC	HGB	0,93	n=5	p<0,023	MCV	MCHC	-0,97	n=6	p<0,001
		RBC	HCT	0,95	n=5	p<0,012	MCH	MCHC	0,99	n=3	p<0,036
	СПП	MCH	MCHC	0,95	n=5	p<0,012	HGB	MCH	0,94	n=5	p<0,019
		MCH	MCHC	0,96	n=4	p<0,040	HGB	MCHC	0,94	n=5	p<0,018
	НПП	RBC	HGB	0,98	n=4	p<0,016	RBC	HGB	0,98	n=4	p<0,025
		RBC	HCT	0,99	n=4	p<0,003	RBC	HCT	0,998	n=4	p<0,005
		RBC	MCH	-0,97	n=4	p<0,030	HGB	HCT	0,99	n=4	p<0,011
		RBC	MCHC	-0,98	n=4	p<0,015	RBC	MCHC	-0,97	n=4	p<0,019
		HGB	HCT	0,99	n=4	p<0,008	HCT	MCV	-0,89	n=6	p<0,018
		HGB	MCHC	-0,95	n=4	p<0,046	HGB	MCHC	-0,96	n=4	p<0,048
III	НПП	HCT	MCHC	-0,98	n=4	p<0,016	HCT	MCHC	-0,98	n=4	p<0,018
		RBC	HGB	0,97	n=6	p<0,001	RBC	HCT	0,90	n=5	p<0,044
		RBC	HCT	0,88	n=6	p<0,018	MCV	MCHC	-0,97	n=6	p<0,001
		RBC	MCH	-0,86	n=6	p<0,028	RBC	MCH	-0,90	n=6	p<0,026
		HGB	HCT	0,84	n=6	p<0,035	HGB	HCT	0,88	n=6	p<0,039

Примечание. НПП – период непосредственной предсоревновательной подготовки, ОПП – общий подготовительный период, СПП – специальный подготовительный период.

Следовательно, в условиях напряженной мышечной деятельности спортсменок по спортивной гимнастике динамика показателей красной крови может являться одним из чувствительных критериев характера адаптивных изменений в их организме. Диагностические возможности картины крови определяются не только спецификой двигательной деятельности, но и уровнем квалификации спортсменов, периодом тренировочного цикла и методическими принципами оценки, которые должны предусматривать многократность измерений, индивидуальный анализ, а также реципрокность взаимоотношений между ее отдельными параметрами. Следует отметить, что ряд исследователей считают, что чем больше выявляется отрицательных зависимостей между показателями красной крови, тем выше перспективность спортсмена, и обусловлено это рядом факторов [1, 5, 6, 7].

Как известно, воздействие физических нагрузок на организм спортсменов сопровождается формированием различных путей и способов его приспособления. Приспособительные реакции поддерживают относительную динамику постоянства внутренней среды организма и обеспечивают функционирование всех его органов и систем в оптимальном режиме [1].

Важными факторами для максимальной аэробной мощности и физической работоспособности являются объем крови и масса эритроцитов. Эти два важнейших параметра регулируются гормонами. Регулярная физическая тренировка увеличивает объем крови за счет эритроцитарной массы параллельно с увеличивающейся максимальной аэробной мощностью и физической работоспособностью. Чем выше объем циркулирующей крови (ОЦК), тем больше скорость кровотока и больше время нахождения эритроцитов в микроциркуляции, меньше дефицит кровоснабжения внутренних органов и работающих мышц, что в итоге приводит к увеличению буферной емкости крови и в целом способствует уменьшению сдвига pH крови при нагрузке [2].

Поэтому неудивительно, что в целом у спортсменов выявляется положительная связь гематокритного показателя, который определяется числом эритроцитов, их объемом и степенью их способности к изменению размера и объема,

т.е. деформабильности. Рост гематокрита направлен на повышение кислородной емкости крови для удовлетворения энергетических потребностей у спортсменов. Стабильно высокие концентрации гемоглобина и общего белка в крови правомерно связывать с истинным увеличением объема циркулирующей плазмы и дальнейшим возрастанием гемоглобинизации эритроцитов, что составляет последовательную цепь адаптационных сдвигов, развивающихся под влиянием нагрузок аэробной направленности [3–4, 6].

Однако значительный прирост кислородной емкости приводит неотвратимо к росту вязкости крови, повышению сопротивления кровотоку и последующему напряжению других подсистем кровообращения: дилатация (расширение просвета) сосудов, расходование сосудорасширяющих факторов, что может сопровождаться активацией сердечной деятельности. Поэтому наиболее целесообразным является увеличение объема циркулирующих эритроцитов и объема циркулирующей плазмы до оптимального уровня гематокрита и концентрации гемоглобина [2, 5].

Известно также, что развитие анемии связано со снижением числа эритроцитов и концентрации гемоглобина. В норме у спортсменов имеется сильная отрицательная корреляция между гематокритом и спортивной формой. Снижение гематокрита, возможно, является благоприятным для физической работоспособности через эффекты на циркуляцию, что включает снижение периферического сопротивления тока крови, увеличение объема крови, увеличение МОК.

По мнению отдельных авторов [5], наиболее благоприятным является повышение ОЦК, ОЦП и МСН за счет повышения осмолярности, что способствует выходу жидкости из эритроцитов в плазму. При этом уменьшается средний объем циркулирующих эритроцитов. Уменьшение среднего объема эритроцитов является показателем повышения адаптированности организма к физической нагрузке, так как средний объем эритроцитов находится в обратной зависимости от снабжения тканей кислородом. Макроцитоз же рассматривается как один из ранних признаков дефицита железа или В₁₂ гиповитаминоза. Одним из механизмов повышения среднего объема эритроцитов считается повышение тонуса симпатического отдела нервной системы. Следствием выхода воды из эритроцитов становится большая концентрация гемоглобина в эритроците, а при гемолизе эритроцитов, наоборот, ее снижение.

Согласно гипотезе «о функциональной неравнозначности эритроцитов» существование между концентрацией эритроцитов и их эффективным средним объемом стабильной отрицательной зависимости отражает совершенство механизмов регуляции системы красной крови в ответ на воздействия гипоксического характера. Исходя из этого изолированное определение концентрации эритроцитов в ходе текущего гематологического контроля за спортсменами недостаточно информативно, поскольку не позволяет регистрировать перенапряжение систем регуляции, обуславливающих реципрокность взаимоотношений анализируемых показателей [7].

В связи с этим, рассматривая вопрос о методических принципах оценки текущих изменений картины красной крови, и в частности, концентрации гемоглобина, числа эритроцитов и особенно среднего объема эритроцитов, очевидно, следует исходить от учета степени вариабельности данного параметра, которая зависит от его среднего индивидуального уровня в избранном виде спорта.

Что касается среднего объема эритроцитов, то здесь необходимо отметить, что диагностическая значимость данного параметра подтверждена многими специалистами и др., хотя мнения о возможных причинах его увеличения различны [1, 3, 5, 6, 8].

Г. А. Макарова и С. А. Локтев [3] отмечали продолжительное увеличение эффективного среднего объема эритроцитов и показателя гематокрита у спортсменов на фоне превышения допустимых объемов тренировочных нагрузок. Кроме этого, авторами было установлено, что снижение среднего объема эритроцитов может являться косвенным отражением повышения буферной емкости крови, оптимального содержания калия в крови и т.п.

Отдельные исследователи средний объем эритроцитов связывают с функциональными возможностями печени, т.к. было установлено значимое увеличение данного параметра у лиц с поражениями печени различной этиологии [7].

Таким образом, исходя из результатов нашего исследования и, учитывая данные литературы (не отдавая «предпочтения» ни одной из вышеперечисленных возможных причин увеличения среднего объема эритроцитов), мы склонны полагать, что увеличение среднего объема эритроцитов вполне может служить одним из неспецифических критериев ухудшения, а его снижение – фактором улучшения функционального состояния организма спортсменов.

Выводы:

1. В ходе трехлетнего цикла подготовки спортсменок по спортивной гимнастике выявлялась неоднозначная тенденция в изменении числа эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокрита и среднего объема эритроцитов, которые в одних случаях носили адаптивный, а в других дезадаптивный характер, что обуславливалось индивидуальными особенностями реакции их организма на действие чрезвычайно высоких тренировочных нагрузок.

2. У лидирующих гимнасток обнаруживалась отрицательная взаимосвязь показателей среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в одном эритроците с их числом, величиной гематокрита, объемом эритроцитов, что свидетельствует об эффективном функционировании у спортсменов механизмов внутрисистемной регуляции, регламентирующих увеличение показателя гематокрита, от величины которого в значительной степени зависят условия микроциркуляции крови.

3. На примере спортивной гимнастики можно полагать, что кумулятивные адаптивные изменения состава красной крови у спортсменов ациклических видов спорта, как и в видах на выносливость, могут характеризоваться двумя типами. Первый путь менее эффективный, идет по пути гемолиза эритроцитов и увеличения их объема. Второй путь, наиболее оптимальный и присущий спортсменам высокой квалификации, протекает преимущественно за счет функциональной гиперплазии и, связан с уменьшением объема эритроцитов.

4. На более совершенную координацию различных систем организма указывает увеличение количества взаимосвязей между физиологическими параметрами, а глубже проявлять свои потенциальные возможности организму позволяет распределение функциональной напряженности на большинство звеньев кровеносной системы.

5. Снижение в предсоревновательном периоде у ряда гимнасток числа достоверных зависимостей между анализируемыми гематологическими параметрами может свидетельствовать о нарастании напряженности регуляторных механизмов системы красной крови у спортсменов.

6. В условиях напряженной мышечной деятельности спортсменок по спортивной гимнастике динамика показателей красной крови является одним из чувствительных критериев характера адаптивных изменений в организме. Диагностические возможности картины крови определяются не только спецификой двигательной деятельности, но и уровнем квалификации спортсменов, периодом тренировочного цикла и методическими принципами оценки, которые должны предусматривать многократность измерений, индивидуальный анализ, реципрокность взаимоотношений между ее отдельными параметрами.

Список использованных источников

1. Грищенко Н. А. Новые подходы к оценке картины крови у спортсменов / Спорт: медицина и здоровье, 2001, № 2, С. 46–51
2. Викулов А. Д., Мельников А. А., Осетров И. А. Реологические свойства крови у спортсменов // Физиология человека. 2001. Т. 27. № 5, с. 124–132.
3. Макарова Г. А., Локтев С. А. Картина крови и функциональное состояние организма спортсменов. Краснодар, 1990. 125 с.
4. Мельников А. А., Викулов А. Д. Возрастной состав эритроцитов и реологические свойства крови у спортсменов // Физиология человека. – 2002. – Т. 28.–№ 2.– С. 83–87.
5. Макарова Г. А., Поляев Б. А. Медико-биологическое обеспечение спорта за рубежом. М.: Советский спорт, 2012. – 310 с.
6. Калинин А. Н. Особенности морфологического и белкового состава крови у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках и каноэ: Дис... канд. биол. наук. Краснодар, 2008. – 115 с.
7. Клиорин А. И., Тиунов Л. А. Функциональная неравнозначность эритроцитов. Л.: наука. 10974. – С. 148.
8. Викулов А. Д. Основы изменений реологических свойств крови у человека и животных при долговременной адаптации к мышечным нагрузкам: автореф. дис.. докт. биол. наук. М., 1997. – 35 с.
9. Волков Н. И., Волков А. Н. Физиологические критерии выносливости спортсменов // Физиология человека. – 2004. – Т. 30. – № 4. – С. 103–113.

22.04.2016

УДК 797.123.1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЮНЫХ ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТАНДАРТНОГО ЛАБОРАТОРНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГОДИЧНОГО МАКРОЦИКЛА

Н. В. Шераш,

Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В статье представлены результаты сопоставления и анализ данных, полученных при изучении механизмов энергообеспечения гребцов-академистов с использованием различных видов тестирования. На основании экспериментальных материалов приведены данные статистической обработки результатов велоэргометрического тестирования и тестирования с использованием специального гребного эргометра «Концепт 2» в начале подготовительного периода подготовки.

Выявлена достоверная корреляционная зависимость показателей АП, частоты сердечных сокращений на уровне аэробного и анаэробного порогов.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF RESEARCH OF POWER POTENTIAL OF THE YOUNG ACADEMIC ROWERS CARRYING OUT BASIC LABORATORY AND SPECIAL TESTING DURING PREPARATORY PERIOD OF THE YEARLONG MACROCYCLE

Annotation

This article represents the results of collocation and analysis of the data that has been acquired after taking different types of tests in order to study mechanisms of energy supply of rowers. Based on experimental materials the author provides

statistical information, received from processing of the results of bicycle ergometer tests and tests that involved utilization of special rowing machine «Concept 2» during initial training.

Reliable correlation dependence between anthropometric measurements and heart rate at the level of aerobic and anaerobic thresholds has been detected.

Введение

Эффективность подготовки квалифицированных гребцов во многом обеспечивает высокий уровень аэробной и аэробно-анаэробной выносливости организма. Для определения уровня специальной работоспособности в академической гребле стандартно используется тест ступенчато-возрастающей нагрузки с использованием гребного эргометра «Концепт 2», имитирующего основную двигательную деятельность. Общую работоспособность контролируют при выполнении такой же функциональной пробы, но с применением велоэргометра. Под влиянием ступенчато-возрастающей нагрузки до отказа происходит значительная мобилизация функциональных резервов организма, обусловленная как предрасположенностью к работе аэробного и анаэробного характера, так и эффективностью тренировочной подготовки.

Академическая гребля относится к циклическим видам спорта, для которых характерно значительное проявление специальной выносливости и скоростно-силовых способностей спортсменов. В теории физического воспитания выносливость определена как способность противостоять утомлению в какой-либо деятельности. Принято различать специальную, соревновательную, скоростную, общую и силовую выносливость.

Общая выносливость – выносливость, проявляемая при выполнении продолжительных неспецифических упражнений (бег, передвижение на лыжах, плавание и т.п.) умеренной интенсивности. Энергообеспечение при этом главным образом осуществляется за счет аэробных процессов. Упражнения для развития общей выносливости – эффективное средство повышения аэробных возможностей спортсменов-гребцов [1].

Специальная выносливость – выносливость, проявляемая при выполнении продолжительных упражнений в гребле со скоростью ниже соревновательной. Подобная работа выполняется не ниже уровня порога анаэробного обмена и обеспечивается преимущественно за счет аэробной энергопродукции; она характеризуется более низкими, по сравнению с соревновательными, темпом, усилием и мощностью [1].

Целью исследования являлось сравнение и анализ данных, полученных при тестировании гребцов-академистов (девушки) в начале подготовительного периода с использованием специального гребного эргометра «Концепт 2» и велоэргометра «Ergoline». Уровень лактата измеряли на биохимическом анализаторе «Biosen C-Line» Clinic/GP+. В обоих случаях использовали тест ступенчато-повышающейся нагрузки.

Методы исследования:

1. Проведение тестирования специальной работоспособности.
2. Проведение тестирования общей работоспособности [2].
3. Обработка полученных результатов с использованием унифицированного метода биохимической оценки физической и функциональной подготовленности спортсменов «Биохим-эксперт» [3].
4. Методы математической статистики.

Организация исследования

Исследования проводились в начале подготовительного периода годовичного макроцикла (ноябрь 2014 г). В обследованиях приняли участие 28 спортсменов, обладающих квалификацией КМС-МС и являющихся членами юношеской команды РБ и ближайшим спортивным резервом национальной команды РБ.

Специальную работоспособность академисток оценивали по комплексной программе состояния подготовленности спортсменов и педагогического контроля. Для выполнения поставленной задачи использовали связь нагрузки (N, Вт), биохимического показателя (La, ммоль/л) и физиологического параметра (Ps, уд/мин). Для этого выполняли тест ступенчато-возрастающей нагрузки, определяли зависимость «лактат-мощность» и «мощность-ЧСС».

При определении уровня специальной подготовленности мощность нагрузки рассчитывали индивидуально для каждой спортсменки. На первой ступени задания она составляла 75 %, на второй – 80 %, на третьей – 85 %, на четвертой – 90 %, на пятой – 95 % от максимальной и на шестой достигала максимальной интенсивности гребли. На каждой ступени задания фиксировали уровень лактата (ммоль/л) и ЧСС (уд/мин).

В лабораторных условиях для определения общей работоспособности использовали стандартную велоэргометрическую нагрузку с начальной мощностью работы 100 Вт и последующим повышением мощности педалирования через каждые 2 минуты на 25 Вт до отказа спортсменок от работы. На каждой ступени задания определяли лактат (ммоль/л) и ЧСС (уд/мин).

Для обоих тестирований среди наиболее важных факторов тренированности был выделен уровень накопления лактата, соответствующий границам различных зон энергообеспечения: аэробной (La = 2 ммоль/л), порога анаэробного обмена (La = 4 ммоль/л), смешанной аэробно-анаэробной зоны (La = 6 ммоль/л), смешанной анаэробно-аэробной зоны (La = 8 ммоль/л) и анаэробной зоны (La = 10 ммоль/л). Это было положено в основу контроля за состоянием работоспособности спортсменок в качестве объективного критерия.

Таблица 1 – Среднестатистические значения уровня лактата и пульса при выполнении стандартной велоэргометрической нагрузки и на гребном эргометре Концепт 2

Ступень задания	Вид тестирования	n	Лактат, ммоль/л				Пульс, уд/мин			
			X _{ср}	min	max	δ	x	min	max	Δ
1	Велоэргометр	28	2,72	1,16	4,0	0,66	132	114	165	11,04
	Концепт 2	19	3,14	1,61	5,8	1,16	151	137	174	9,14
2	Велоэргометр	28	3,01	1,87	5,7	0,89	147	124	175	11,96
	Концепт 2	19	2,21	1,19	4,25	0,84	145	181	9,02	9,14
3	Велоэргометр	28	3,78	1,98	6,35	0,99	161	134	188	12,81
	Концепт 2	19	2,76	1,18	5,99	1,21	170	155	188	8,82
4	Велоэргометр	28	5,23	2,58	8,85	1,45	172	144	192	10,34
	Концепт 2	19	4,62	2,63	9,13	1,66	178	165	191	8,06
5	Велоэргометр	27	6,92	3,94	10,84	1,64	181	160	197	8,20
	Концепт 2	19	7,55	3,74	14,17	2,36	187	175	196	5,84
6	Велоэргометр	9	7,72	6,02	9,40	1,40	185	170	197	7,91
	Концепт 2	19	12,76	7,53	17,47	2,63	195	181	208	6,696

Результаты и их обсуждение

Из таблицы 1 видно, что выполнение тестирующей нагрузки на велоэргометре носило более щадящий характер, чем на специальном эргометре «Концепт 2». Причем выполнение первых ступеней задания, отражающих уровень аэробной подготовленности, сопровождалось накоплением лактата на 36 % выше на велоэргометре, чем на гребном эргометре (P = 0,00055), а регистрируемые значения

ЧСС были значительно ниже при проведении велоэргометрической пробы ($P = 0,00012$). При выполнении 4-й, 5-й и 6-й ступеней тестов более высокие значения накопления лактата регистрировались при тестировании специальной работоспособности и сопровождались более высокими значениями ЧСС.

При расчете искомых данных использовали экспоненциальную зависимость «лактат-мощность» и логарифмическую зависимость «мощность-пульс». По полученным кривым рассчитывали мощности работы, соответствующие уровню лактата 2 ммоль/л, 4 ммоль/л, 6 ммоль/л, 8 ммоль/л и 10 ммоль/л.

Очевидно, что мощность работы на уровне аэробного порога (АП) при проведении специального тестирования выше на 25%, чем при проведении тестирования общей работоспособности (табл. 2). Этот факт отражал направленность тренировочной программы, выполняемой спортсменками, так как объем специальной работы в начале подготовительного периода составляет 80 % на уровне аэробного порога. При определении уровня порога анаэробного обмена различие в изучаемых показателях значительно снизилось и составило всего лишь 5 %. Анализ работоспособности в смешанной и анаэробной зонах энергообеспечения обнаружил, что мощность работы, регистрируемая при выполнении специальной нагрузки, ниже, чем при выполнении велоэргометрической. При этом пульсовые значения повторяют тенденцию снижения показателей.

Таблица 2 – Мощность гребли и ЧСС в различных зонах энергообеспечения мышечной деятельности

Энергетические зоны	Вид тестирования	n	Мощность, Вт				пульс, уд/мин.			
			Хср	min	max	δ	x	min	max	Δ
Аэробная зона ($La = 2$ ммоль/л)	Велоэргометр	25	90	46	134	23,20	126	101	149	14,18
	Концепт 2	19	119	51	155	27,92	155	105	180	19,07
ПАНО ($La = 4$ ммоль/л)	Велоэргометр	28	152	119	195	20,80	163	137	182	10,17
	Концепт 2	19	160	120	197	20,66	175	150	184	8,01
Смешанная зона ($La = 6$ ммоль/л)	Велоэргометр	28	190	147	232	22,11	179	159	197	9,80
	Концепт 2	19	186	144	222	18,42	183	170	199	6,56
Смешанная зона ($La = 8$ ммоль/л)	Велоэргометр	21	210	167	256	21,14	186	172	205	9,91
	Концепт 2	19	205	158	240	21,90	190	179	212	7,12
Анаэробная зона ($La = 10$ ммоль/л)	Велоэргометр	11	226	182	275	29,05	187	178	200	7,89
	Концепт 2	18	219	169	260	23,63	193	182	220	8,48

Это, вероятно, объясняется тем, что выполнение нагрузки на велоэргометре не является специфической работой для представительниц академической гребли и, следовательно, были задействованы группы мышц, не определяющие их специальную тренировочную и соревновательную деятельность (рисунок 1).

То есть можно сказать, что на уровне аэробного и анаэробного порогов способность работающих мышц к утилизации кислорода при выполнении работы на специальном эргометре была выше, что в свою очередь способствовало более высокой скорости удаления лактата.

Анализ показателей АП наглядно показал отсутствие переноса выносливости во второй зоне мощности работы. Также можно констатировать отсутствие переноса мощностей гребли в третьей и четвертой энергетических зонах. Этот факт также подтверждается данными, представленными отечественными и российскими учеными [4].

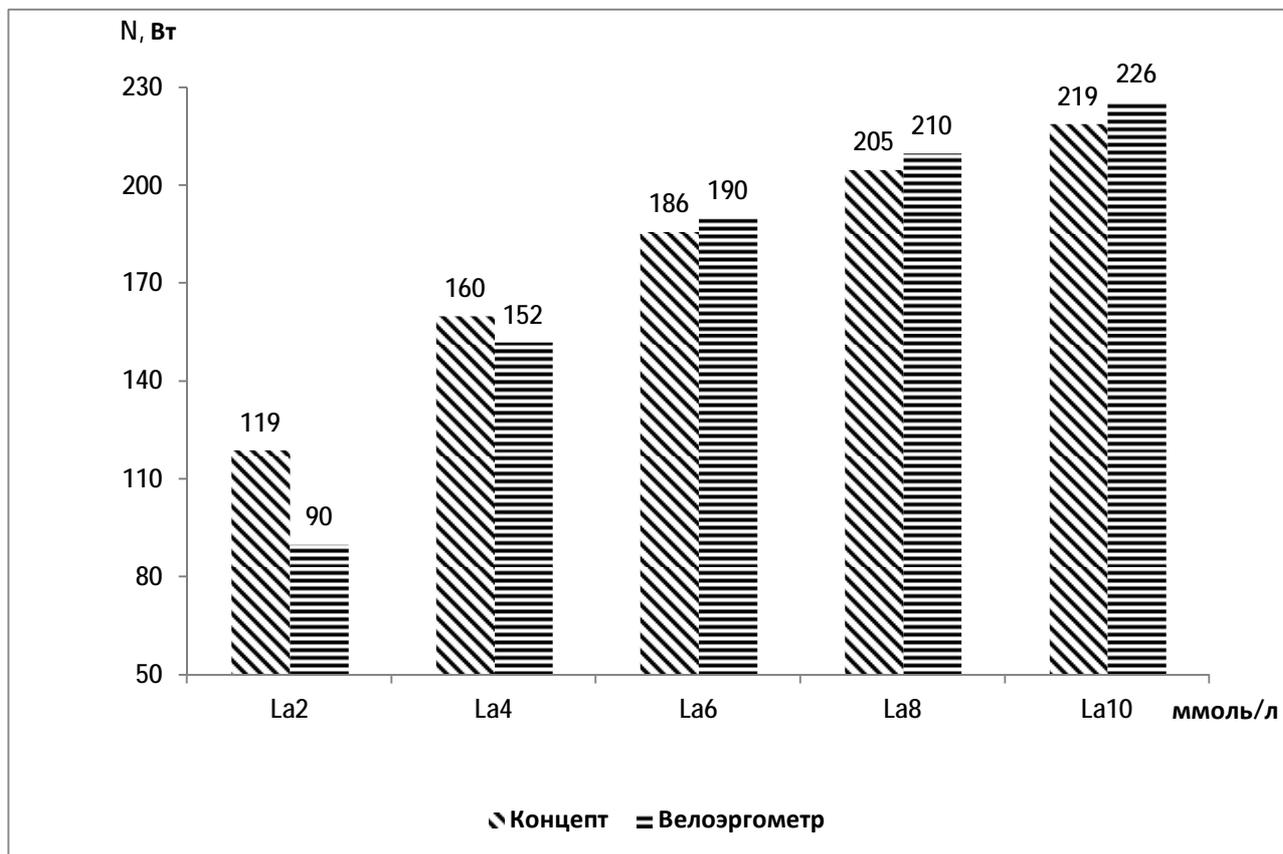


Рисунок 1 – Диаграммы мощности работы в различных зонах энергообеспечения мышечной деятельности при выполнении специального и общего тестирования работоспособности

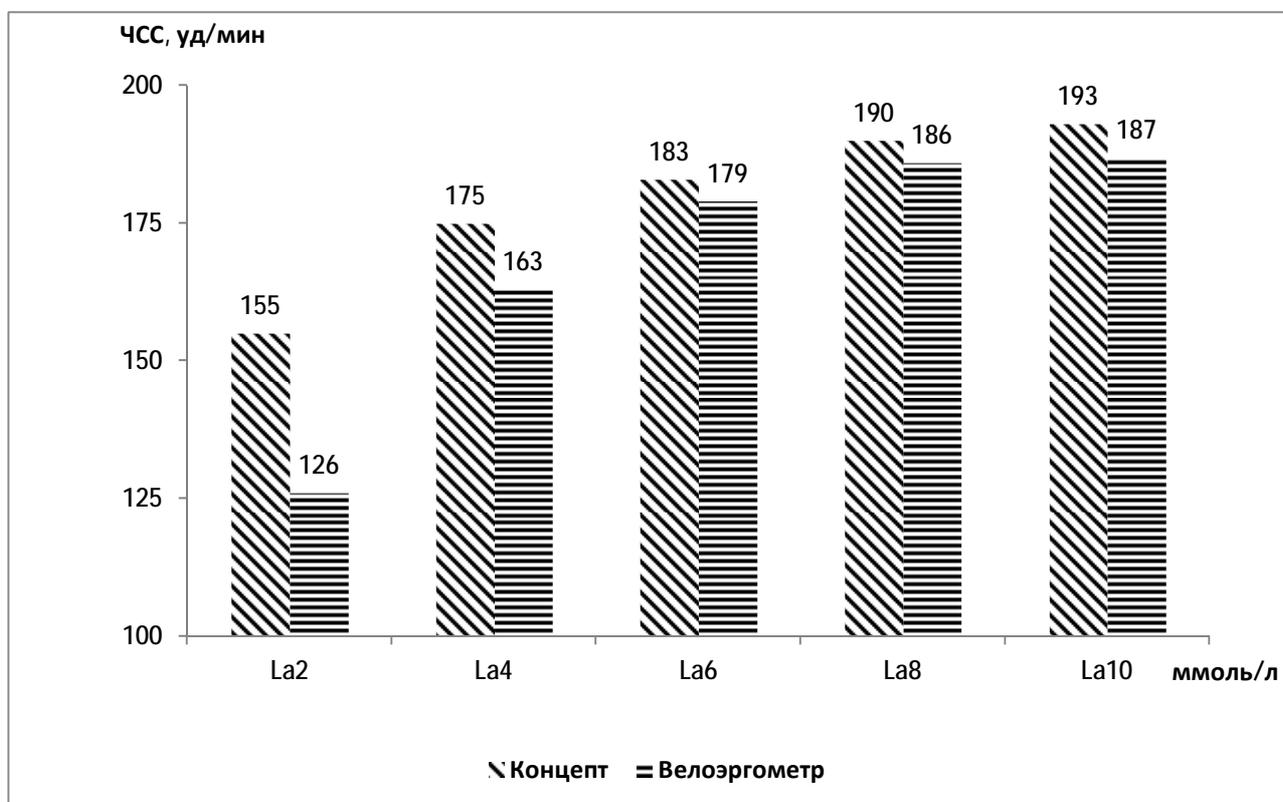


Рисунок 2 – Диаграммы ЧСС в различных зонах энергообеспечения мышечной деятельности при выполнении специального и общего тестирования работоспособности

Таблица 3 – Результаты изучения корреляционной зависимости результатов тестирования на гребном эргометре и велоэргометре

Зоны энергообеспечения	Коэффициент корреляции	P
Мощность работы		
Аэробная зона (La = 2 ммоль/л)	-3,73979*	0,000552*
ПАНО (La = 4 ммоль/л)	-1,30721	0,197783
Аэробно-анаэробная (La = 6 ммоль/л)	0,74579	0,459675
Анаэробно-аэробная (La = 8 ммоль/л)	0,73257	0,468314
Анаэробная зона (La = 10 ммоль/л)	0,73534	0,468474
ЧСС		
Аэробная зона (La = 2 ммоль/л)	-5,95272*	0,000000*
ПАНО (La = 4 ммоль/л)	-4,21907*	0,000117*
Аэробно-анаэробная (La = 6 ммоль/л)	-1,88186	0,066332
Анаэробно-аэробная (La = 8 ммоль/л)	-1,4973	0,142576
Анаэробная зона (La = 10 ммоль/л)	-1,93624	0,06378

* Достоверная корреляция, P < 0,05

Сравнивая валидность (по коэффициенту корреляции R) показателей лабораторного тестирования на велоэргометре с результатами исследования на гребном эргометре, следует отметить достоверную корреляцию мощности работы на уровне аэробного порога, частоты сердечных сокращений на уровне аэробного и анаэробного порогов (АП и АНП) (табл. 3). По всем остальным изучаемым показателям достоверных взаимосвязей не выявлено.

Выводы:

1. Тестирующая нагрузка на велоэргометре может характеризовать общую выносливость и способствовать подбору упражнений, направленных на ее совершенствование

2. Достижение более высоких функциональных возможностей для проявления максимальных спортивных результатов и выполнения тренировочных нагрузок связано с воспитанием специальной выносливости, определяемой при использовании специального эргометра «Концепт 2».

3. Наиболее информативными критериями, характеризующими различные стороны специальной подготовленности спортсменов на основании анализа лактатной кривой в гребле академической, являются зависимость мощности тренировочных нагрузок и соответствующих им значений ЧСС, полученных при тестировании с использованием эргометра «Концепт 2».

Список использованных источников

1. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – Платонов В. Н.- Москва: Советский спорт, 2005. – 817 с.
2. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса Ригард Д. Х. Бекус [и др.]; под ред. Дж. Дункан Мак-Дугалл, Говард Э. Уэнгер, Говард Дж. Грин. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.
3. Автоматизированная система «Биохим-эксперт» как унифицированный метод биохимической оценки физической и функциональной подготовленности спортсменов высокой квалификации. – Нехвядович А. И. – Минск: НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь, 2014. – 65 с.
4. Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки в академической гребле. – Озолин Н. Н. – Москва: 1996. – 130 с.

29.04.2016

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА: ПРОФИЛАКТИКА ПАТОЛОГИЙ, СОХРАНЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНОВ

УДК 616.728.3-002:825.4

ЧАСТОТА ДИСФУНКЦИИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ И МЕТОДИКА ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ю. М. Досин, д-р мед. наук, доцент,

Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка;

В. Е. Ягур, д-р мед. наук, доцент,

Белорусский государственный медицинский университет;

Т. К. Соловых, канд. ф.-м. наук, доцент,

Республиканский научно-практический центр спорта;

Чэнь Юаньшэн, магистрант,

Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка

Аннотация

Статья содержит информацию о распространении дисфункций коленных суставов среди студентов факультета физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка, занимающихся спортом и в рамках общефизической подготовки.

Для обсуждения предлагается адаптированная методика исследования функции коленных суставов для контроля и самоконтроля их состояния, т.е. те вопросы, которые не находят должного внимания в существующей специальной литературе, предназначенной тренерско-инструкторским кадрам и лицам, занимающимся спортом и физической культурой.

В основном статья посвящена принципам первичной профилактики дегенеративных нарушений коленных суставов (гонартрозов) в спорте, в которой ведущее место отводится спортивной ориентации и отбору.

FREQUENCY OF KNEE JOINT DISFUNCTION DURING PHYSICAL ACTIVITIES AND METHODS OF ITS RESEARCH

Annotation

The article contains information on knee joint disfunction spread among students of the physical education faculty of Maxim Tank Belarusian State Pedagogical University, who does sports within the bounds of general physical training.

For the discussion there is proposed adapted method of knee joint function research for its condition control and self-control, i.e. those questions that haven't adequate consideration in the existing special literature aimed at trainer and instructor cadres and persons who does sports and physical culture.

In general the article is dedicated to the primary prophylaxis principles of degenerative knee joint disorders (gonarthrosis) in sports where the leading place is allocated to sports orientation and selection.

Введение

Нарушения функции коленного сустава – проблема для населения стран всего мира [4, 7, 8, 13]. Они возникают по многим причинам. Особое значение имеют спортивные травмы коленного сустава, которые требуют точной диагностики,

лечения, а главное, профилактики патологии коленных суставов, полного восстановления их функции. С учётом патогенетической роли все факторы, с которыми связаны дегенеративные поражения коленных суставов (гонартрозы), располагаются в убывающем порядке: спортивные, транспортные и уличные травмы, воспалительные процессы, метаболические болезни и другие причины [8, 10, 13].

Преобладающими видами спортивных травм коленного сустава является повреждение крестообразных, коллатеральных связок, разрыв менисков, вывих коленных суставов и другие повреждения [4,10].

Механизмы возникновения травм коленных суставов разнообразны: скручивание конечности, удар, растяжения. Некоторые повреждения характерны для отдельных видов спорта, в частности повреждение коленного сустава (менисков) типично для футбола, однако вероятность получения травм возможна и в других игровых видах спорта, а также в единоборствах, легкой и тяжелой атлетике [10].

Одной из основных предрасполагающих причин развития дегенеративных нарушений коленных суставов является перегрузка связочного аппарата, которая в сочетании с его слабостью, высокой подвижностью суставных поверхностей коленных суставов, другими факторами соединительнотканых дисплазий, могут представлять патогенетическую основу для их многочисленных повреждений [1, 2, 4, 12].

В этих случаях возрастает роль микротравм, ведущих со временем к формированию нарушений функции коленных суставов, особенно при соединительнотканых дисплазиях (нарушении развития опорного аппарата – О- и Х-образная установка бедра – *genu varum* и *genu valgum*, недостатке покрытия головки бедра хрящом, плоскостопии, сколиозе, гиперлордозе, кифозе, слабости связок суставной сумки, гиперподвижности коленных суставов, надколенника), которые, являясь дефектами скелета при спортивной деятельности, ведут к перегрузке суставного хряща коленного сустава (*overuse syndrome*), что усиливается при избытке массы тела, ожирении, варикозной болезни, создающих условия развития дегенеративных изменений.

Большие статические и динамические нагрузки опорного аппарата характерны для спортивного туризма, имеющего в своей основе большое количество отличительных особенностей от других форм оздоровительной культуры и спорта [3].

Оздоровительное воздействие спортивной туристской деятельности не вызывает сомнений. Однако, являясь мощным фактором оздоровления и рекреации, эмоционального воздействия в связи с постоянным общением с природой, закаливания в естественных условиях, занятия спортивным туризмом при отсутствии безупречной организации походов могут быть фактором перегрузки опорного аппарата, включая коленные суставы.

Ранее отмечалось, что любой туристский поход имеет большой объем мышечных физических нагрузок (5 – 8 ежедневных переходов длительностью от 40 до 60 минут) при усложнении маршрута передвижения и наличии участков, требующих владения техникой страховки при преодолении естественных препятствий (водных преград, перевалов, порогов, вершин), что может быть причиной перегрузки коленных суставов [3].

Для успешного прохождения маршрута автономной или относительно автономной туристской группой, жизнеобеспечение которой связано с транспортировкой необходимого снаряжения, продуктов питания, одежды, зависящих от самих участников похода, существует настоятельная необходимость в оптимизации груза (веса рюкзака), т.е. нагрузки, падающей на коленные суставы.

Поэтому профилактика по предупреждению механической перегрузки коленных суставов определяется продуманной работой на всех этапах организации и подготовки туристского похода в непосредственной работе с его участниками:

обучение, тренировка, педагогический контроль технической подготовленности и, в частности, методики контроля и самоконтроля функционального состояния. Доступные и профессионально написанные книги по этим вопросам приведены в списке использованной литературы, однако арсенал рекомендуемых методов в основном сводится к исследованию влияния туристской нагрузки на показатели мышечной системы и системы кровообращения (приседание, отжимание, частота пульса и т.д.) и психологического статуса («Самочувствие-Активность-Настроение», «Биоритмотест») [6, 11]. Без внимания остается оценка состояния опорного аппарата, который весьма динамичен в связи с перестройкой структуры костей (ремодуляцией), испытываемой в результате нагрузки.

Обращаясь к предмету настоящей статьи, необходимо отметить, что контроль влияния механической нагрузки на состояние опорно-двигательного аппарата, в частности ключевых суставов нижней (тазобедренный, коленный и голеностопный) конечности, является одним из основных принципов первичной профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата.

Поэтому *целью* настоящего прикладного исследования стал анализ распространенности нарушений функции коленных суставов при спортивной деятельности среди студентов факультета физического воспитания БПУ и рекомендации по методике контроля и самоконтроля состояния коленных суставов, применение которых находится в компетенции тренера, преподавателя физической культуры и собственно лиц, занимающихся спортом.

Задачи исследования включали:

1. Провести анкетирование среди студентов факультета физического воспитания для оценки распространения спортивных травм коленных суставов.

2. Дать общую характеристику выявленным нарушениям функции коленных суставов, их выраженности, причинам, связи с отдельными видами спорта для создания групп наблюдения, требующих мероприятий вторичной и первичной профилактики.

3. На основе анализа специальной литературы, посвященной клиническому исследованию суставов, разработать рекомендации по методике контроля и самоконтроля за функцией коленных суставов при занятиях спортом и физической культурой.

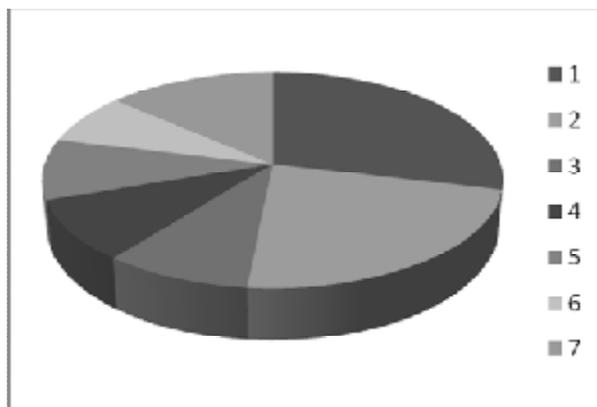
Основная часть

Для оценки распространения нарушений функции коленных суставов, возникших в результате тренировок, соревновательной деятельности, использован метод анкетирования на основе случайной выборки.

Проведен анализ 100 анкет. Средний возраст студентов составил $20,65 \pm 0,50$ лет. По полу среди респондентов было 43 студентки и 57 студентов дневной и заочной форм обучения.

Возрастной состав студентов был следующим: до 20 лет – 20 студентов, от 21–25 лет – 43 студента, от 26 до 30 лет – 36 студентов, свыше 30 лет – 1 студент.

Проведенный анализ выявил преобладание среди респондентов студентов, занимающихся спортом (66 человек), против лиц общей физической подготовки и оздоровительной физкультуры (34 человека).



- 1 – единоборства (бокс, борьба, восточные боевые искусства), тяжелая атлетика – 19 чел.;
 2 – спортивные игры (футбол, гандбол, баскетбол, волейбол) – 15 чел.;
 3 – гимнастика, акробатика – 6 чел.; 4 – водные виды спорта (гребля, плавание) – 6 чел.;
 5 – зимние виды спорта (лыжные гонки, биатлон) – 6 чел.;
 6 – современное пятиборье – 5 чел.;
 7 – другие виды (туризм, велоспорт, конный спорт, теннис, хореография) – 9 чел.

Рисунок 1 – Характеристика студентов по специализации в спорте (абс. кол.)

Результаты анализа анкет показали, что распространенность патологии коленных суставов по истории жизни на 100 респондентов составляет 29 человек. Из них, по убывающей тяжести нарушений функции коленных суставов, 11 человек имели указания на повреждение менисков, 9 – на повреждение связочного аппарата, 3 – на переломы, 6 – на ушибы, микротравмы коленных суставов, сопровождавшиеся у ряда лиц оперативными вмешательствами.

Проанкетированные студенты в дальнейшем были распределены на 2 группы наблюдения.

Группа 1 – студенты с «посттравматическим стажем» от 1 до 14 лет, протекавшим на фоне болей, высокой подвижности в коленных суставах, их нестабильности, требующие реабилитационных мероприятий в связи с развивающимися дегенеративными процессами, гонартрозами.

Имеется и определенная взаимосвязь анамнестических указаний патологии коленных суставов с определенными видами спорта, в частности, 41,4 % вышеуказанных случаев связаны с единоборствами и футболом.

Группа 2 – все остальные, не имевшие в истории жизни травм коленных суставов, предъявлявшие жалобы на боли, хруст, щелчки, нестабильность при движениях коленных суставов, что, вероятно, обусловлено плохой конгруэнтностью суставных поверхностей. Данная группа (22 человека) требует наблюдения и соответствующих рекомендаций в направлении ориентации в спорте.

Возникает вопрос о рекомендациях и методике оценки функции коленных суставов. Необходимо отметить, что они хорошо изложены в специальной литературе для специалистов в области артрологии, хорошо знающих морфологию и функциональные особенности строения коленных суставов. Характерно, что основная значимость (относительно коленных суставов) данных источников состоит в их дифференциально-диагностическом значении, т.е. в разграничении симптомов поражения коленных суставов и околосуставных тканей, характера патологического процесса (артрит, артроз), динамики его течения [5, 9, 14].

Одной из поставленных нами задач явилась разработка рекомендаций по методике контроля и самоконтроля за функцией коленных суставов со стороны тренеров и лиц, занимающихся спортом и физической культурой, для предупреждения развития хронических дегенеративных заболеваний (гонартрозов) и не владеющих объемом знаний о морфологии и функции коленных суставов, которыми владеют специалисты в области артрологии.

Учитывая предупредительный характер первичной профилактики гонартрозов, схема действий контроля (самоконтроля) должна быть направлена на выявление прогностических признаков, предрасполагающих к перегрузке коленного сустава, требующая постановки вопроса выбора уровня физической нагрузки на коленный сустав, спортивной ориентации и отбора. Прогностические признаки возникновения возможной дисфункции коленных суставов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Прогностические признаки возникновения возможной дисфункции коленных суставов

№ п.п.	Симптомы	Характер изменений в суставе
Опрос, самооценка		
1.	Неприятные ощущения	щелчки, чувство нестабильности сустава
2.	Подвижность коленного сустава	повышена
Осмотр		
1.	Направления оси бедра к оси голени	О-образные ноги
		Х-образные ноги
		прогиб сустава кзади, genu recurvatum
2.	Плоскостопие	уплощение продольного свода стопы
Пальпация		
1.	Щелчки при движении	недостаточная конгруэнтность сустава
2.	Подвижность надколенника	повышена
3.	Подвижность коленного сустава	повышена

К таблице 1 необходимо дать некоторые пояснения.

Неприятные ощущения в коленных суставах (щелчки, чувство нестабильности) связаны со слабостью фиброзной капсулы сустава, недостаточным соответствием суставных поверхностей, соскальзыванием сухожилий мышц с костных выступов (полусухожильной с внутреннего мыщелка бедра, двуглавой с головки малоберцовой кости, подвздошно-большеберцового тракта с наружного мыщелка бедра). Встречающиеся и в нормальном суставе ощущение щелчков, нестабильности должно настораживать лиц, занимающихся спортом и физической культурой, в отношении механической перегрузки хрящевой части коленного сустава.

Направление оси бедра, оси голени (О- и Х-образные ноги) подвержено значительным индивидуальным, возрастным и половым, но сохраняясь в молодом и зрелом возрасте данные изменения часто ведут к травматизации суставного хряща, а прогиб сустава кзади может сопровождаться высокой подвижностью в суставе.

Высока вероятность повреждения надколенниково-бедренного сочленения при высокой подвижности надколенника.

Определенную роль в увеличении нагрузки на хрящевую часть коленного сустава играет плоскостопие, проявляющееся в уплощении продольного свода стопы, в норме являющегося амортизатором падающей нагрузки на коленный сустав.

Вторая группа симптомов нарушения функции коленных суставов при их незначительной выраженности свидетельствует о механической перегрузке суставов, микротравмах, что характерно для туристической деятельности, спортивного ориентирования, в отличие от единоборств, спортивных игр и других видов спорта, где более характерен острый характер повреждений, обусловленный накалом, азартом соревновательной деятельности, т.е где травма коленного сустава не вызывает сомнений.

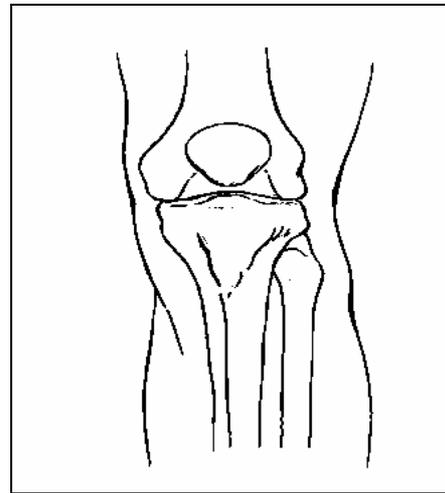
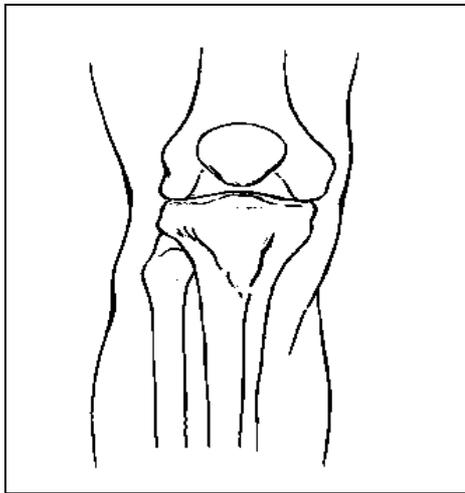
Для понимания профилактической работы и полного восстановления функции коленных суставов следует сделать акцент на симптомах, имеющих в начальной стадии нарушений функции коленных суставов незначительные

проявления, возникающие при перегрузке сустава и проходящие в покое, а со временем достигающие умеренной и большой выраженности, как и при острых травмах коленного сустава. Клинические признаки поражения коленных суставов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Клинические признаки поражения коленных суставов

№ п.п.	Симптомы	Характер изменений в суставе
Опрос, самооценка		
1.	Боль в области сустава	разлитая в покое при движениях локальная (точечная, линейная)
2.	Скованность	в покое, при движении
3.	Неприятные ощущения, лишаяющие покоя	хруст, треск, скрип в суставе
3.	Движения в суставе	ограничены
4.	Избыточная подвижность в суставе	гипермобильность
Осмотр		
5.	Изменение походки	бережная опора больной ноги на пятку с круговым движением здоровой ноги вперед
6.	Дефигурация	припухание сустава
7.	Гиперимия	краснота над суставом разлитая, локальная
8.	Болезненное положение сустава	вынужденное сгибание
Пальпация		
1.	Болезненность при прощупывании	разлитая, линейная, локальная, по ходу суставной щели
2.		
3.	Припухание	выпячивание
4.	Флюктуация	пульсирующее изменение формы сустава при надавливании
5.	Крепитация	треск при прощупывании надколенника и движении сустава
6.	Припухание под коленкой	киста Бейкера
7.	Гипермобильность в суставе	повышенная подвижность голени вперед или назад по отношению к бедру
8.	Функции активного разгибания, сгибания сустава	ограничение разгибания сустава до прямой линии (0 или 180°), сгибания менее 130°, возможно переразгибание свыше 10°

Основным проявлением нарушения функции коленного сустава является боль, которая связана либо с поражением внутрисуставных структур (в виде разлитой боли), либо с поражением околосуставных тканей (в виде энтезопатий, точечной боли) в местах прикрепления сухожилий и связок. Примеры локализации и площадь зон болезненности приведены на рисунке 2.



Зона темного цвета – при поражении сочленений бедра, большеберцовой кости и надколенника, светлого цвета – при поражении периартикулярных тканей и отраженных болей из позвоночника и тазобедренного сустава (слева). Зоны точечной болезненности прикрепления связок, сухожилий мышц и внутрисуставных хрящей, менисков (справа)

Рисунок 2 – Локализация и площадь зон болезненности при различных патологических процессах в области коленных суставов

Другая приведенная симптоматика нарушений функции коленного сустава является результатом более высоких степеней активности патологического процесса, что, несомненно, должно сопровождаться обращением к специалистам в области артрологии.

Заключение

Обобщая результаты предлагаемой публикации, посвященной проблеме профилактики нарушений функции коленного сустава при занятиях спортом, следует еще раз подчеркнуть ее актуальность и сложность, связанную с недостаточными знаниями о причинах и механизмах их возникновения, трудностью ранней диагностики, разрозненностью реабилитационных и профилактических подходов.

Список использованных источников

1. Андриенко, А. В. Фенотипические стигмы соединительнотканых дисплазий у учащихся 5–6 классов / А. В. Андриенко, А. С. Туровец, И. М. Иноходова // Вопросы естествознания БГПУ. – Вып. 1/Бел. гос. пед. ун-т им. М.Танка; редкол. В. Н. Киселев, И. М. Степанович, А. И. Федорук [и др.]; отв. ред. М. Г. Ясовеев. – Минск: БГПУ, 2008. – С. 72–73.
2. Анохин, В. Н. Ревматические болезни и проблемы реабилитации / В. Н. Анохин // Вопросы реабилитации при ревматических болезнях. – М., 1979. – С. 78–81.
3. Ганопольский, В. И. Уроки туризма: пособие для учителей / В.И.Ганопольский. – Минск, 1998. – 216 с.
4. Досин, Ю. М. Первичный гонартроз (состояние проблемы) / Ю. М. Досин, В. Е. Ягур, Н. А. Мартусевич, Б. В. Лысый, В. А. Соколов, Фатхи Али Аль-Бшени // Лечебное дело. – 2013. – № 2 (30). – С. 74–78.
5. Клиническое исследование суставов /У. П. Битхем, Г. Ф. Паллей, Ч. Х. Слакамб [и др.]. – М.: Медицина, 1970. – 188 с.
6. Коструб, А. А. Медицинский справочник туриста / А. А. Коструб. – М.: Профиздат, 1988. – 240 с.
7. Насонова, В. А. Клиническая ревматология: руководство для врачей / В. А. Насонова, М. Г. Астапенко. – АМН СССР. – М.: Медицина, 1989. – С. 432–476.
8. Ревматология: национальное руководство / под ред. Е. Л. Насонова, В. А. Насоновой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2008. – С. 574–588.
9. Сорока, Н. Ф. Клиническое исследование суставов при ревматических заболеваниях: рук. для врачей / Н. Ф. Сорока, В. Е. Ягур. – Минск: Беларусь, 2006. – 447 с.
10. Фатхи Али Аль-Бшени Роль факторов травмы в развитии вторичного гонартроза / Аль-Бшени Фатхи // Здоровье для всех: мат-лы IV науч.-практ. конф. – Пинск: ПолесГУ, 2012. – Ч. 1. – С. 202–204.

11. Шальков, Ю. А. Здоровье туриста / Ю. А. Шальков. – М.: ФиС, 1987. – 144 с.
12. Altman, R. D. Degenerative joint disease / R. D. Altman // Clin. Rheumatol. Dis/ – 1983. – Vol. 9, № 3. – P. 681–693.
13. Davis, M. A. The association of the knee injury: the role obesity / M. A. Davis [et al.] // A. S. Epidemiol, 127 – P. 1019–1030.
14. Mathies, H. Epidemiologische und sozialmedizinische Daten rheumatischer Erkrankungen / H. Mathies // Aktuelle Rheumat.–1978. – Bd. 3. – № 2. – S. 49–63.
15. Michet, C. J. Examination of the joints / C. J. Michet, G. G. In: Textbook of Rheumatology / W.n. Kelley [et al] (editors) / 4-th edition. V. 1. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1993. – P. 351–317.

12.05.2016

УДК 612.1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ И ЛИПОПРОТЕИНОВ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

**С. С. Осочук, доктор медицинских наук, доцент,
А. Ф. Марцинкевич, А. С. Осочук,
УО «Витебский государственный медицинский университет»**

Аннотация

Обновление мембран эритроцитов спортсменов является одним из наиболее важных процессов функционирования системы доставки кислорода в ткани, зависящей от состава и физико-химических свойств мембран и липопротеиновых комплексов крови. В работе показана вероятностная модель взаимодействий содержания холестерина, физико-химических свойств мембран эритроцитов и липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) спортсменов циклических видов спорта. У спортсменов наиболее важным фактором влияния является содержание холестерина, оказывающего влияние на свойства прибрежковых липидных пулов. У лиц, не занимающихся спортом, взаимозависимость ЛПВП и мембран эритроцитов отсутствует.

PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF ERYTHROCYTES MEMBRANES AND HIGH-DENSITY LIPOPROTEINS OF SPORTSMEN OF CYCLIC SPORTS

Annotation

Renewal of erythrocytes membranes of sportsmen is one of the most important processes of functioning of oxygen delivery in tissues depending on compound and physical-chemical properties of membranes and lipoprotein complex of blood. The article shows the probable model of interaction between content of cholesterol, physical-chemical properties of erythrocytes membranes and high-density lipoprotein (HDL) of sportsmen of cyclic sports. Among sportsmen the most important factor of influence is the content of the cholesterol which exerts impact on lipoprotein rafts. Among men who isn't practicing sports interdependence between HDL and erythrocytes membranes is absent.

Актуальность

Известно, что средняя продолжительность жизни эритроцита составляет 127 дней [1] и в норме может колебаться в пределах 70–140 дней [2]. При интенсивных физических нагрузках скорость старения эритроцитов увеличивается

главным образом за счет роста перекисной модификации мембранных и субклеточных структур, что способно привести к сокращению продолжительности их жизни и нарушению микроциркуляции вплоть до тканевой гипоксии [3]. Таким образом, при интенсивных физических нагрузках компенсаторные механизмы, лежащие в основе увеличения продолжительности жизни эритроцитов, приобретают чрезвычайно важную роль. Учитывая, что эритроциты являются безъядерными клетками, обновление их мембран осуществляется за счет внешних ресурсов, в частности за счет обмена с липопротеинами высокой плотности (ЛПВП), фосфолипидами посредством фосфолипидпереносящих белков [4] и холестерина (ХС) посредством лецитин-холестерол-ацилтрансферазы (ЛХАТ) [5]. Одним из факторов, оказывающих влияние на активность обновления мембран эритроцитов, являются физико-химические свойства мембран и ЛПВП [6]. Учитывая большую активность в модификации эритроцитов, а также существенные изменения состава ЛПВП крови [15] при физических нагрузках, можно предположить, что взаимодействия между ЛПВП и мембраной эритроцитов у спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, будут иметь значительные отличия, зависящие в том числе от состава и физико-химических свойств участников процесса.

В связи с вышеизложенным целью нашей работы было построение математической модели взаимодействия ЛПВП и мембран эритроцитов на основе исследования количества ХС и физико-химических свойств мембран эритроцитов и ЛПВП, у спортсменов и лиц, не занимающихся спортом.

Материалы и методы

В ходе эксперимента сформированы опытная группа (спортсмены от I взрослого разряда до мастера спорта, средний возраст $18,6 \pm 3,0$ года, 42 человека) и контрольная группа (молодые люди, не занимающиеся спортом, средний возраст $19,2 \pm 1,7$ года, 38 человек).

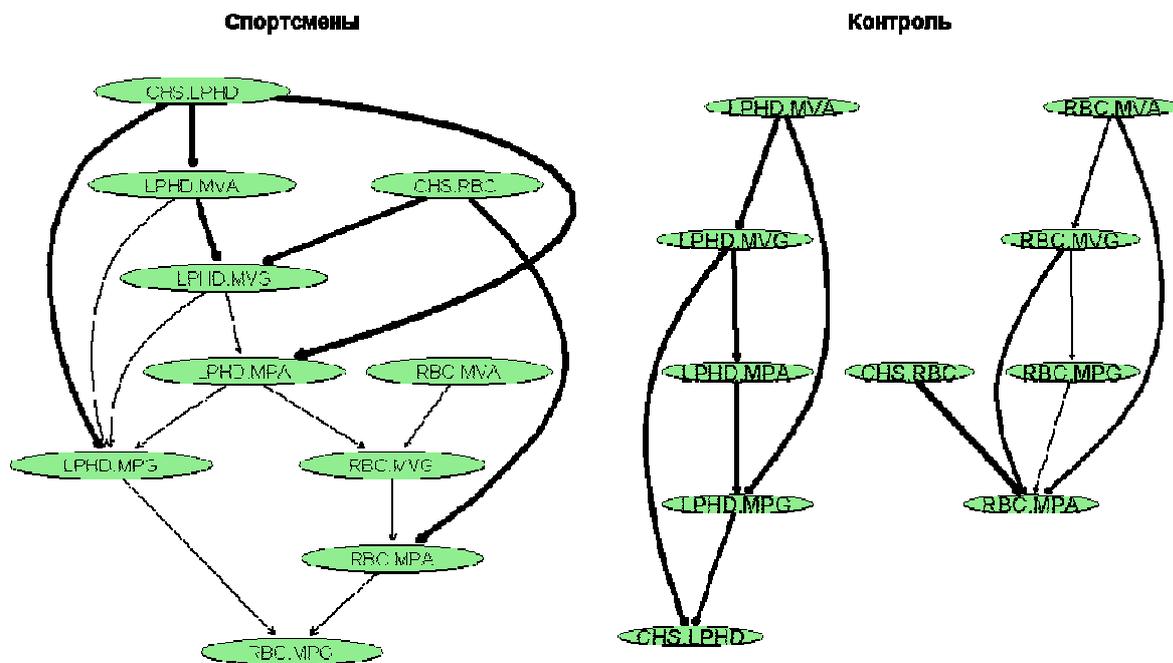
Венозную кровь забирали в утренние часы, натощак, из локтевой вены в вакутайнеры с цитратом натрия. Эритроциты отмывали в буферном ($150 \text{ mM NaCl} + 5 \text{ mM фосфат Na}$, pH 8,0) растворе и проводили выделение мембран эритроцитов по методу Доджа [7]. Очищенные мембраны стандартизовали по белку до конечной концентрации 100 мг/мл и оценивали физико-химические свойства при помощи флуоресцентного зонда пирена в концентрации 1 мкМ на спектрофлуориметре SOLAR CM2203 (Беларусь) при длине волны возбуждения 286 и 337 нм и регистрации на 329, 374, 394 и 480 нм [8, 9]. Холестерол экстрагировали из суспензии мембран эритроцитов и нативных ЛПВП изопропиловым спиртом. Количество общего холестерина определяли по реакции Златкиса-Зака [10].

Выделение сыворотки проводилось на центрифуге РС-6 при 3000 об/мин в течение 15 минут. Выделение ЛПВП проводили методом градиентного ультрацентрифугирования в растворе бромида натрия на ультрацентрифуге Beckman LE80K (ротор 50.4 Ti) [11].

Математическое моделирование осуществляли с использованием пакета прикладных статистических программ R 3.2.4. Построение байесовской сети доверия производили на основании гибридного алгоритма ММНС (Max-Min Hill Climbing) на основе пакета bnlearn [12]. Силу ребер полученной графической вероятностной модели считали значимой при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ходе математической обработки полученных данных для спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, была получена модель, представляющая собой направленный ациклический граф (рисунок 1), отражающий взаимодействия статистически значимых ($p < 0,05$) показателей (из числа всех определявшихся). Наиболее сильные взаимодействия отражены толстыми стрелками. Сила ребер взаимодействий отражена в таблице 1.



CHS.RBC и CHS.LPHD – холестерол мембран эритроцитов и ЛПВП, RBC и LPHD — МЭ и ЛПВП, соответственно, MVA, MVG, MPA и MPG — микровязкость и микрополярность аннулярного и общего липидных пулов, соответственно

Рисунок 1 – Вероятностная модель взаимодействия физико-химических свойств МЭ и ЛПВП

Таблица 1 – Сила ребер вероятностная модели взаимодействия физико-химических свойств МЭ и ЛПВП

Спортсмены			Контрольная группа		
Начало ребра	Конец ребра	Сила ребра	Начало ребра	Конец ребра	Сила ребра
CHS.LPHD	LPHD.MPG	8.321445	CHS.RBC	RBC.MPA	8.785054
CHS.LPHD	LPHD.MVA	7.165933	LPHD.MVG	CHS.LPHD	3.323821
CHS.RBC	RBC.MPA	7.028194	LPHD.MPG	CHS.LPHD	1.701577
LPHD.MPA	RBC.MVG	4.622602	RBC.MVG	RBC.MPA	1.010568
LPHD.MPG	RBC.MPG	4.558048	LPHD.MVA	LPHD.MPG	0.823037
LPHD.MVG	LPHD.MPG	4.341931	RBC.MVA	RBC.MPA	0.716072
LPHD.MVA	LPHD.MPG	4.064912	RBC.MPG	RBC.MPA	0.666172
CHS.LPHD	LPHD.MPA	3.735121	RBC.MVG	RBC.MPG	0.553038
CHS.RBC	LPHD.MVG	3.549829	RBC.MVA	RBC.MVG	0.521672
LPHD.MPA	LPHD.MPG	0.592267	LPHD.MVG	LPHD.MPA	0.393307
RBC.MVG	RBC.MPA	0.581315	LPHD.MPA	LPHD.MPG	0.377918
RBC.MPA	RBC.MPG	0.454539	LPHD.MVA	LPHD.MVG	0.311056
LPHD.MVA	LPHD.MVG	0.384303			
RBC.MVA	RBC.MVG	0.377944			
LPHD.MVG	LPHD.MPA	0.339452			

Анализ полученной модели взаимодействия мембран эритроцитов и ЛПВП показывает, что у спортсменов, в отличие от лиц, не занимающихся спортом, очень высока степень взаимосвязи ЛПВП и мембран эритроцитов (рисунок 1). Преобладающим фактором влияния на показатели физико-химических свойств ЛПВП и мембран эритроцитов является ХС ЛПВП (CHS.LPHD) и ХС мембран эритроцитов (CHS.RBC). Как видно из графического отображения, ХС ЛПВП (CHS.LPHD) оказывает значительное статистически значимое влияние на микровязкость и микрополярность аннулярного (прибелкового) липидного пула ЛПВП (LPHD.MVA и LPHD.MPA соответственно), микрополярность общего

липидного пула ЛПВП и микрополярность аннулярного липидного пула мембран эритроцитов (LPHD.MVG и RBC.MPA соответственно). Учитывая, что микрополярность может определяться, в том числе и активностью перекисной модификации липидных структур [13], можно предположить, что у спортсменов активность перекисного окисления или иные процессы, увеличивающие микрополярность, играют значительную роль в обновлении структуры эритроцитарной мембраны. Такая точка зрения совпадает с опубликованными нами ранее данными о преобладании перекисной модификации мембран эритроцитов у спортсменов высокого уровня спортивного мастерства [14]. Примечательно, что холестерол оказывает влияние не только на микрополярность аннулярного липидного слоя мембран эритроцитов спортсменов, но также и на микровязкость общего липидного пула ЛПВП. Это единственная точка на графе, которая указывает на то, что мембрана эритроцитов может контролировать физико-химические свойства ЛПВП. Возможно, такой контроль осуществляется за счет ЛХАТ и является частью процесса, приводящего к характерному для спортсменов увеличению ХС ЛПВП [15]. Следует отметить, что холестерол мембран эритроцитов находится в отрицательной корреляционной зависимости от микрополярности прибрежкового липидного слоя (ρ Спирмена – 0.42, $p = 0,005$), подтверждая тем самым гипотезу о возможном действии холестерола как структурного антиоксиданта, препятствующего перекисной модификации полиненасыщенных жирных кислот фосфолипидов вследствие стерических затруднений.

(LPHD.MPG). В свою очередь ХС мембран эритроцитов (CHS.RBC) оказывает существенное влияние на микровязкость общего липидного пула ЛПВП

Вторичное, менее выраженное влияние (отражено тонкими стрелками на рисунке 1) оказывают физико-химические свойства ЛПВП и мембран эритроцитов. Так, микровязкость аннулярного слоя мембран эритроцитов (RBC.MVA) оказывает влияние на микровязкость общего липидного пула (RBC.MVG), зависящего также от микрополярности аннулярного липидного пула ЛПВП (LPHD.MPA). В свою очередь микрополярность аннулярного липидного пула мембран эритроцитов детерминируется микровязкостью общего липидного пула и оказывают влияние на микрополярность общего липидного пула (RBC MPG). Учитывая направление влияния от аннулярного липидного пула к общему липидному пулу, можно предположить, что инициатором обменов в системах взаимоотношений внутри липидных пулов является его прибрежковая часть.

Выявленные факты свидетельствуют о высокой активности обмена липидами и значительной взаимозависимости физико-химических свойств ЛПВП и мембран эритроцитов спортсменов циклических видов спорта. Полученные нами результаты подтверждаются сторонними исследованиями, в которых показана повышенная скорость транспорта липидов в состав ЛПВП у бегунов на сверхдлинные дистанции [16] и увеличение активности липопротеинлипаз у лиц, имеющих высокую физическую активность [17, 18].

Таким образом, у спортсменов ключевую роль в изменении физико-химических свойств мембран эритроцитов и ЛПВП играет холестерол определяющий состояние аннулярного и общего липидных пулов как мембран эритроцитов, так и ЛПВП. Физико-химические свойства липидных пулов контролируются в первую очередь изменением состояния аннулярного липидного пула.

У лиц, не занимающихся спортом, холестерол не обладал столь высоким значением для формирования физико-химических свойств липидных пулов, как это характерно для спортсменов. Более того, ЛПВП и мембраны эритроцитов представляют собой две обособленные системы, не имеющие взаимного влияния. Для ЛПВП характерно выраженное поэтапное влияние их физико-химических свойств на содержание холестерола. При этом, как и у спортсменов, на первое

место выходит микровязкость аннулярного липидного пула (LPHD.MVA), оказывающего влияние как на микровязкость, так и на микрополярность общего липидного пула (LPHD.MVG и LPHD.MPG соответственно). Вторично, после воздействия микрополярности и микровязкости аннулярного липидного пула микрополярность общего липидного пула влияет на содержание холестерина. В эритроцитах физико-химические свойства липидных пулов не оказывают влияния на содержание холестерина, а холестерол оказывает выраженное влияние на микрополярность аннулярного липидного пула. Возможно, как и у спортсменов в мембранах эритроцитов холестерол играет роль структурного антиоксиданта в приобелковом липидном пуле.

Выводы

1. У спортсменов имеет место высокая степень взаимного влияния физико-химических свойств и содержания холестерина ЛПВП и мембран эритроцитов. Наиболее значимым фактором взаимодействия является содержание холестерина. Вторично взаимное влияние осуществляется через изменение, в первую очередь, физико-химических свойств аннулярного липидного пула.

2. У лиц, не занимающихся спортом, физико-химические свойства мембран эритроцитов и количество холестерина не связаны взаимным влиянием с физико-химическими свойствами и содержанием холестерина ЛПВП. Как и у спортсменов, направление взаимного влияния физико-химических свойств отдельно в ЛПВП и эритроцитах начинается с аннулярного липидного пула.

Список использованных источников

1. David Shemin The life span of the human red blood cell / David Shemin, D. Rittenberg // J. Biol. Chem. – 1946. – Vol. 166. – P. 627–636.
2. Cohen R. M. Red cell life span heterogeneity in hematologically normal people is sufficient to alter HbA1c / R. M. Cohen [et al.] // Blood. – 2008. – № 112. – P. 4284–4291.
3. Smith, J. A. Exercise, training and red blood cell turnover / J. A. Smith // Sports Med. – 1995. – № 19. – P. 9–31.
4. Панин, Л. Е. Влияние липопротеинов крови и аполипопротеинов а-1, с и е на микровязкостные свойства мембран эритроцитов / Л. Е. Панин [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2009. – Т. 148. – № 9. – С. 273–276.
5. Suda T. Alterations in erythrocyte membrane lipid and its fragility in a patient with familial lecithin: cholesterol acyltransferase (LCAT) deficiency / T. Suda, [et al.] // J Med Invest. – 2002. – Vol. 49, № 3–4. – P. 147–155.
6. Barenholz, Y. Importance of cholesterol-phospholipid interaction in determining dynamics of normal and abetalipoproteinemia red blood cell membrane / Y. Barenholz [et al.] // Cell Biophys. – 1981. – № 3. – P. 115–126.
7. Dodge, J. The preparation and chemical characteristics of hemoglobin free ghosts of erythrocytes / J. Dodge, C. Mitchell, D. Hanahan // Arch Biochem Biophys. – 1963. – Vol. 100, N 1. – P. 119–130.
8. Добрецов, Г. Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов / Г. Е. Добрецов. – М.: Наука, 1989. – 277 с.
9. Влияние плеторического введения перфторана на параметры структурно-функционального состояния мембран эритроцитов / Н. Б. Кармен [и др.] // Перфторуглеродные соединения в медицине и биологии: сб. материалов XII Междунар. конф. – Пущино, 2003. – С. 122–126.
10. Колб, В. Г. Справочник по клинической химии / В. Г. Колб, В. С. Камышников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Беларусь. – 1982. – 366 с.
11. Препаративное выделение подклассов липопротеидов высокой плотности и характеристика их состава / И. А. Щербакова [и др.] // Вопросы медицинской химии. – 1981. – № 1. – С. 102–108.
12. Scutari, M. Learning Bayesian Networks with the bnlearn R Package / M. Scutari // Journal of Statistical Software. – 2010. – № 35. – P. 1–22.
13. Oxidative Damage & Repair: Chemical, Biological and Medical Aspects / Kelvin J. A. Davies [et al.]. – 1st ed. – Pergamon Press, 1991. – 899 p.

14. Осочук, С. С. Окислительная модификация белков и липидов мембран эритроцитов спортсменов циклических видов спорта [Текст] / С. С. Осочук, А. Ф. Марцинкевич // Вестник БГУ. Серия 2. – 2015. – № 2. – С. 47–52.
15. Banfi, G. Metabolic markers in sports medicine / G. Banfi, [et al.] // Adv Clin Chem. – 2012. – Vol. 56. – P. 1–54.
16. Vaisberg, M. Lipid Transfer to HDL is Higher in Marathon Runners than in Sedentary Subjects, but is Acutely Inhibited During the Run M. Vaisberg [et al.] // Lipids. – 2012. – № 47. – P. 679–686.
17. Kantor, M. A. Exercise acutely increases HDL-cholesterol and lipoprotein lipase activity in trained and untrained men / M. A. Kantor [et al.] // Metabolism. – 1987. – Vol. 36. – P. 188–192.
18. Kantor, M. A. Acute increase in lipoprotein lipase following prolonged exercise / M. A. Kantor // Metabolism. – 1984. – № 33. – P. 454–457.

01.05.2016

УДК 796:61

АНАЛИЗ УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ СЛУЧАЕВ СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМА В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ СПОРТА

А. С. Ясюкевич, Н. П. Гулевич, П. Г. Муха,

Республиканский научно-практический центр спорта

Аннотация

В данной статье рассмотрена структура первичного спортивного травматизма, приведены статистические данные о спортивном травматизме в различных видах спорта. На основе проведенного исследования авторами выделены наиболее травмоопасные виды спорта. Выявлены характерные поражения опорно-двигательного аппарата, чаще встречаемые в различных видах спортивной деятельности. В окончании статьи подробно изложены не только медицинские и педагогические принципы профилактики спортивного травматизма, но и даны рекомендации по снижению спортивного травматизма в спорте.

THE ANALYSIS OF DEGREE AND STRUCTURE OF EXAMPLES OF SPORTS TRAUMATISM IN VARIOUS SPORTS

Annotation

The article considers structure of primary sports traumatism, gives statistical data of sports traumatism in various sports. Based on made research authors identified the most injury-causing sports. Were educed specific lesions of a musculoskeletal system that are more typical in different kind of sport activity. In the conclusion not only medical and pedagogical principles of prophylaxis of sports traumatism are set forth but also recommendations on decrease of sports traumatism are given.

Введение

Спорт сопровождается критическим уровнем физических нагрузок. Постоянные тренировки и соревнования нередко вызывают определенные изменения функционального состояния организма спортсмена, связанные с адаптацией к чрезмерным физическим нагрузкам. К сожалению, с ростом физических нагрузок неуклонно будет расти и спортивный травматизм.

Травматизм – совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени. Среди всех причин первичной инвалидности и смертности травмы занимают третье место, а у лиц трудоспособного возраста – первое место среди причин смерти.

Спортивный травматизм включает совокупность травм, возникших при занятиях спортом.

Спортивные травмы составляют 2–3% всех травм [1, 2].

Наиболее распространены повреждения мягких тканей с преобладанием ссадин и потертостей; переломы костей не превышают 3% общего числа травм, вывихи составляют 3–5%. По локализации наибольшее число повреждений приходится на конечности, далее следуют травмы головы и туловища [3, 4].

В каждом виде спорта бывают типичные травмы:

у метателей молота: травмы мышц туловища и сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава. У толкателей ядра: повреждения сумочно-связочного аппарата плечевого и лучезапястного суставов;

у метателей диска: повреждения внутренней боковой связки коленного сустава и внутреннего мениска, травмы плечевого сустава;

у копьеметателей: повреждения сумочно-связочного аппарата локтевого и плечевого суставов и мышц верхней конечности и плечевого пояса. Травмы локтевого сустава могут вызвать развитие хронических воспалительных процессов. Нередким осложнением у метателей является периартрит плечевого сустава.

Спортивная гимнастика: ссадины, потертости и срывы мозолей на кистях и пальцах; ушибы, растяжения, повреждения сумочно-связочного аппарата лучезапястного, локтевого, плечевого, голеностопного и коленного суставов. Свыше 70% травм у гимнастов приходится на кисти и пальцы рук.

При тренировках на параллельных брусьях: ссадины, ушибы и повреждения связочно-сумочного аппарата лучезапястного, локтевого и плечевого суставов, вывихи локтевого, плечевого суставов и пальцев кисти, переломы лучевой кости в типичном месте (дистальный эпифиз), переломы пальцев кисти и ребер.

При выполнении упражнений на кольцах: повреждение сумочно-связочного аппарата плечевого сустава, разрывы ключично-акромиального сочленения, повреждение пучков мышечных волокон дельтовидной, большой грудной, двуглавой, надключичной и подключичной мышц.

При упражнениях на перекладине: травмы ладоней и срывы мозолей.

При тренировках на гимнастическом коне: ушибы бедра и голени о снаряд.

При выполнении упражнений на бревне: намины на коже в области остистых отростков шейных и верхних грудных позвонков, что связано с частым надавливанием на эту область.

Лыжный спорт: травмы нижних конечностей, в частности повреждения связок голеностопного сустава, переломы одной или обеих лодыжек; травмы коленного сустава, его внутреннего мениска и боковых связок; повреждения пучков волокон приводящих мышц бедра; реже – травмы верхних конечностей: повреждения сумочно-связочного аппарата лучезапястного и локтевого суставов, вывих предплечья, переломы костей предплечья.

Теннис: повреждение локтевого сустава, известное под названием «локоть теннисиста» (чаще всего деформирующий артроз, возникающий в результате многочисленных микротравм); травмы голеностопного и локтевого суставов.

Велосипедный спорт: обширные ссадины, ушибы, переломы ключиц, разрывы ключично-акромиальных сочленений, переломы костей предплечья, потертости в области промежности, мозоли и потертости ладоней, повреждения мышц и связок нижних конечностей; сотрясение мозга.

Борьба: травмы локтевых и плечевых суставов (вывих плеча и предплечья), переломы ключицы; разрывы ключично-акромиальных сочленений и мышц верхней конечности в области надплечья; повреждение пучков волокон мышц спины и шеи, ушибы грудной клетки, переломы ребер; травмы уха (повреждение соединительно-тканной прослойки между кожей и подлежащим хрящом, в результате чего образуется гематома, а последующее рубцевание приводит к деформации уха).

Цель – систематизировать данные об уровне и структуре спортивного травматизма в отдельных видах спорта (дзюдо, самбо, биатлон, теннис, велосипедный спорт, спортивная гимнастика, легкоатлетические метания) на основании анализа обращаемости спортсменов в РНПЦ спорта.

Задачи:

1. Исследовать уровень и структуру травматизма и заболеваемости опорно-двигательного аппарата (ОДА) у спортсменов определенных видов спорта.
2. Выделить основные причины и факторы риска спортивного травматизма.
3. Систематизировать базовые принципы профилактики травм в спорте.

Организация исследований

С целью снижения и профилактики спортивного травматизма в вышеперечисленных видах спорта (дзюдо, самбо, биатлон, спортивная гимнастика, теннис, велоспорт и легкоатлетические метания) были проанализированы 177 случаев первичного обращения к травматологам РНПЦ спорта за период 2015 года. Анализ проведен с помощью специально разработанных анкет и выписок из журналов приема врачей-травматологов РНПЦ спорта.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, в структуре спортивного травматизма преобладают травмы и дегенеративно-дистрофические заболевания коленного сустава вследствие физических нагрузок, на втором месте травмы и дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника вследствие физических нагрузок.

Таблица 1 – Результаты спортивного травматизма в различных видах спорта

Вид спорта	Травмы, дегенеративно-дистрофические заболевания													Всего	%
	Позвоночник	Коленный сустав	Голеностопный сустав	Плечевой сустав	Лучезапястный сустав	Локтевой сустав	Тазобедренный сустав	Бедро	Кисть и пальцы	Стопа и пальцы	Паховая область	Голень (в т.ч. ахиллово сухожилие)	Травмы головы и лица		
Дзюдо	10	14	2	11	2	1	1	-	1	1	2	-	1	46	26
Самбо	3	13	2	4	2	2	-	3	2	1	-	-	-	32	18
Метания	6	9	4	2	1	5	1	7	-	-	-	2	-	38	21
Велоспорт	7	7	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	18	10
Теннис	3	5	4	2	2	6	-	-	1	1	-	2	-	26	15
Спортивная гимнастика	-	3	3	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	10	6
Биатлон	2	2	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	7	4
%	17,5	30	8,5	13	4,5	8,5	2	6	3,5	2	1	2	0,5	-	100
Всего	31	53	15	23	8	15	4	10	5	4	2	4	1	177	

По результатам анализа взаимосвязи травматизма со спортивной квалификацией по видам спорта и в зависимости от возраста спортсменов выявлено, что наиболее травмоопасными видами спорта являются игровые (38 %) и циклические (32 %) виды спорта, наименее травмоопасными считаются прикладные и технические – менее 2 % (рисунок 1).



Рисунок 1 – Взаимосвязь травматизма в зависимости от вида спорта

Если оценивать спортивный травматизм в разных возрастных группах, то лидирует возрастная группа 18–25 лет. Наименее низкий уровень спортивного травматизма у спортсменов старше 31 года (рисунок 2).

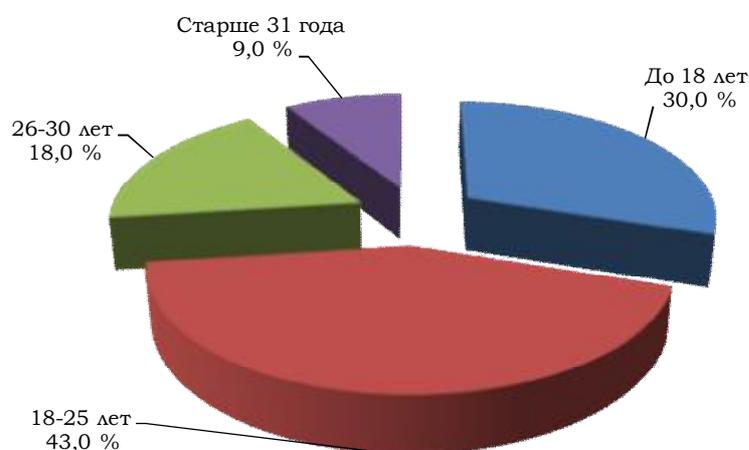


Рисунок 2 – Взаимосвязь спортивного травматизма с возрастом

Наиболее часто травмируются спортсмены, имеющие первый взрослый разряд, и кандидаты в мастера спорта (рисунок 3).

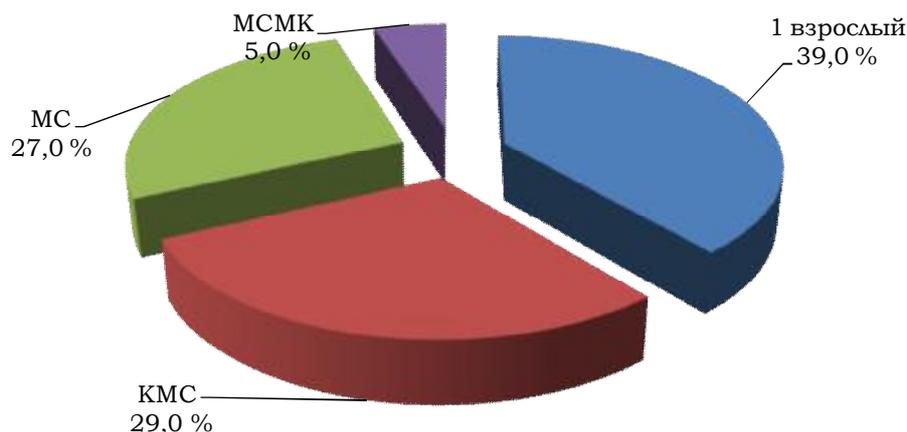


Рисунок 3 – Взаимосвязь травматизма со спортивной квалификацией

Таким образом, максимальное количество травм встречается в игровых видах спорта. Основной контингент – это молодые спортсмены в возрасте от 18 до 25 лет. Первичная причина повышенного травматизма в этой возрастной группе – это переход от нагрузок в юношеской группе к нагрузкам зрелого спортсмена. Основная патология приходится на коленный сустав.

Успешная борьба со спортивными травмами возможна лишь при познании причин. В спортивной медицине имеется большое количество работ, в которых дается анализ спортивного травматизма и причин возникновения травм. Представляется целесообразной следующая классификация причин возникновения спортивных травм [5, 6]:

1) Недочеты и ошибки в методике проведения занятий.

Этими факторами обусловлено более половины всех травм, особенно в спортивных играх, легкой атлетике, гимнастике, борьбе.

Травмы этой группы обусловлены несоблюдением важных принципов тренировок: регулярность занятий, постепенность физической нагрузки, последовательность овладения двигательными навыками и индивидуализация тренировок. Форсированная тренировка, недооценка разминки, применение в конце занятий технически сложных упражнений, отсутствие страховки или неправильное ее применение при выполнении упражнений не раз выявлялись при анализе причин возникновения спортивных травм.

2) Нарушения в организации учебно-тренировочных занятий и соревнований, в первую очередь неудовлетворительное состояние мест занятий и неблагоприятные условия их проведения (от 5 до 10 % всех спортивных травм) [7, 8]:

– нарушение инструкций и положений по проведению тренировочных занятий, а также правил безопасности;

– неправильное составление программ соревнований, нарушение правил их проведения;

– неправильное размещение занимающихся (например, совместное проведение на одном спортивном поле игры в футбол и метаний легкоатлетических снарядов или игры в хоккей и скоростного бега на коньках);

– перегрузка мест занятий (например, перегрузка в плавательном бассейне может служить даже причиной утопления).

3) Недостатки в материально-техническом обеспечении занятий и соревнований – неудовлетворительное состояние спортивного инвентаря и оборудования, одежды, обуви.

Одежда должна быть аккуратно подогнанной по фигуре, не иметь наружных крючков, пряжек. Тесная, не разношенная спортивная обувь ведет к потертостям, а в зимних условиях создает опасность отморожения. Излишне свободная спортивная обувь, легкоатлетические туфли или футбольные бутсы без шипов или с неисправными шипами снижают устойчивость и могут также быть причиной травм. Необходима тщательная подгонка обуви при занятиях хоккеем, лыжным, конькобежным и другими видами спорта) – по этой причине происходит от 10 до 25 % всех спортивных травм.

Имеются также указания по эксплуатации спортивного оборудования и инвентаря. Все эти указания регламентированы соответствующими приказами, правилами соревнований. Невыполнение их, например, неровность поверхности футбольного поля, наличие на нем острых предметов, дно с уступами в бассейне, жесткий грунт в яме для прыжков и на легкоатлетической площадке, плохое состояние поверхности льда на катке (трещины, бугры), неисправный или скользкий пол в гимнастическом зале, несоблюдение установленных требований к спортивному инвентарю, несоответствие размера и веса мячей для спортивных игр или снарядов для метаний установленным нормам), неисправность гимнастических снарядов, которые должны иметь гладкую поверхность, быть устойчивыми, плохое их крепление (брусья, конь, перекладина и др.) и многие другие причины нередко приводят к возникновению травм у спортсменов.

Важным в предупреждении травм при занятиях гимнастикой и борьбой является состояние матов. Они должны быть упругими, равномерно набитыми, плотно прилегающими друг к другу.

4) Неблагоприятные метеорологические и санитарные условия при проведении тренировок и соревнований – по этим причинам возникает от 2 до 6 % всех спортивных травм.

Недоучет метеорологических условий и температурных норм (сильный дождь, ветер, снегопад, высокая или низкая температура) во время тренировок или соревнований, особенно по зимним видам спорта, нередко служит причиной травм. Проведение назначенных соревнований независимо от возникших неблагоприятных метеорологических условий осложняет действия спортсменов, в связи с чем увеличивается возможность возникновения травм. В этих условиях недостаточная физическая подготовленность, малое техническое мастерство и опыт спортсмена могут явиться причиной травм.

Известны случаи возникновения травм из-за недостаточной акклиматизации спортсменов к горным условиям (альпинистов, горнолыжников, прыгунов на лыжах и др.).

5) Нарушение требований врачебного контроля.

Связанные с этим травмы составляют от 4 до 6 % всех спортивных травм [5, 6]. Причинами травм могут быть:

– допуск лиц, не прошедших врачебного осмотра, к спортивным занятиям и соревнованиям;

– продолжение тренировок спортсменами, имеющими отклонения в состоянии здоровья;

– наличие очагов хронической инфекции (кариозные зубы, хронический тонзиллит, инфекция мочевыводящих путей и т.д.); у таких спортсменов быстрее возникает утомление и наступает расстройство координации движений;

– игнорирование тренером указаний врача об ограничении для спортсмена тренировочной нагрузки;

– большая нагрузка для спортсмена без учета состояния его здоровья и подготовленности.

6) Несоблюдение сроков допуска после заболеваний и травм.

Допуск тренером спортсмена к занятиям после перенесенного заболевания без соответствующего обследования врачом и его разрешения (преждевременное возобновление тренировки после заболевания, а тем более участие в соревновании может вновь привести к обострению процесса и даже к значительным осложнениям).

Конкретный срок допуска устанавливается профильным специалистом и/или врачом спортивной медицины с учетом конкретной патологии, ее тяжести, вида спорта, этапа подготовки.

7) Нарушения спортсменами дисциплины во время тренировок и соревнований

Травмы, причиной которых является нарушение спортсменами установленных в каждом виде спорта правил и проявление грубости, составляют от 4 до 6 % спортивных травм [5, 6]. Так, ими иногда допускаются запрещенные приемы (в боксе, борьбе, регби, футболе, хоккее, водном поло и других видах спорта), которые могут нанести увечья спортсмену.

8) Слабая физическая подготовленность спортсмена (вследствие длительных перерывов в занятиях, отсутствия систематических тренировок, переутомления и т. д.).

Недостаточность технической и физической подготовленности спортсмена особенно проявляется в технически сложных видах спорта, таких, как гимнастика, фехтование, акробатика, спортивные игры, прыжки в воду, прыжки на лыжах с трамплина и др. Увеличение скорости движений в них должно идти параллельно с совершенствованием техники движений.

9) Нарушения спортивного режима

Неполноценный ночной сон, отсутствие дневного отдыха, позднее засыпание (из-за просмотров ТВ, интернета, игр и т. п.) значительно замедляют восстановление, как и прием пищи непосредственно перед соревнованиями, приход на тренировку в утомленном состоянии и пр. Следовательно, одной из важных мер предупреждения травм является высокая требовательность тренеров и преподавателей, хорошо поставленная воспитательная работа со спортсменами.

10) Индивидуальные особенности организма спортсмена (например, неблагоприятные реакции организма на физические нагрузки, нейроэндокринные реакции, неспособность к сложнокоординированным упражнениям, склонность к спазмам сосудов и мышц и т. д.)

Базовые принципы профилактики травм [9–11]:

1) Профилактика дешевле лечения как в медицинском, так и в социально-экономическом плане. Первичная профилактика направлена на минимизацию риска получения травм; задача вторичной – недопущение повторной травмы.

2) Здоровье спортсмена превыше результата. Тренер отвечает не только за результат, но и за здоровье спортсмена; вместе с врачом они работают «против» травмы (а не против результата, команды и т. п.). К занятиям спортом после травмы допускается только полностью выздоровевший спортсмен.

3) Просвещение и обучение профилактическим мерам атлета, тренера, персонала – основа успешной работы. Новые знания, помноженные на опыт и взаимответственность спортсмена и его окружения, постоянные повышение квалификации и внедрение инноваций должны быть нормой в сплоченном коллективе единомышленников.

Основная медико-педагогическая задача врача и тренера в массовом спорте – недопущение развития спортассоциированной патологии и профессиональный отбор с последующей оценкой долгосрочной перспективности атлета. Долгосрочная перспективность спортсмена и прогнозирование спортивного результата должно основываться на комплексе медицинских и педагогических, психологических качеств, а не только на сиюминутном спортивном результате и достигнутом физическом развитии.

Как говорилось выше, только сочетание работы тренера и врача может дать стабильный результат.

Педагогические принципы профилактики травм:

1) Правильная базовая предсезонная подготовка. Рациональная «предсезонка» подразумевает последовательное увеличение общей выносливости кардиореспираторной системы и координаторных возможностей спортсмена с постепенным введением специальных нагрузок, выставочных игр/соревнований и др.

В данном периоде целесообразно проведение занятий по гимнастике, аэробике. Кроме того, следует четко определиться со сроками подготовки: при неоправданно длительных учебно-тренировочных сборах (УТС) риски травм увеличиваются.

2) Полноценная разминка и заминка. Задача разминки – подготовка мышц, сухожильно-связочного аппарата для выполнения физических нагрузок. Мобилизация регионарного кровотока, активация метаболизма приводит к «прогреванию» мышц, повышает их эластичность, что позволяет выполнять высокоамплитудные интенсивные нагрузки. Особенно актуальна разминка при низкой температуре окружающей среды. Чем больше силовой и скоростной компоненты в физических нагрузках, тем качественнее должна быть разминка.

То же касается и заминки – заключительной части тренировочного занятия. Стретчинг и аэробные упражнения позволят гармонизировать тонус мышц, дают возможность постепенно остыть мышцам, улучшить венозный возврат, что в значительной степени уменьшает отечность, и, соответственно, восстанавливает эластичность мышечной ткани. И, конечно, нельзя выполнять силовые скоростные упражнения, удары после заминки.

Особенно данная проблема актуальна в детско-юношеском спорте, когда по ряду причин (дефицит тренировочного времени, отсутствие условий, незнание или нежелание тренера) разминке и заминке не уделяется должного внимания.

3) Соблюдение дидактических принципов тренировки. Последовательность, ступенчатость, постепенность и другие являются базовыми принципами теории и методики физического воспитания. Высокий процент травматизма в заключительной части тренировки следует рассматривать как результат утомления, возникающего на фоне низкого уровня физической подготовки спортсмена. Травмы же в начале тренировочного занятия, как правило, возникают в связи с недостаточной разминкой, особенно в холодную погоду, а также при отсутствии должного психологического настроя.

Оптимальная продолжительность недельного микроцикла – тренировочных 18 часов с постепенным увеличением (на 10 %) объёмов тренировочных нагрузок.

4) Обучение правильной технике. Современная технико-тактическая подготовка сегодня является непременным условием качественной подготовки атлета. Научные исследования дали большой толчок для развития технической оснащённости спортсменов, особенно в женском спорте, плавании, метаниях. В современном спорте важно не только движение, но и мысль. Правильная техника выполнения новых упражнений обязательно должна основываться на теории биомеханики движения.

5) Адекватный степени тренированности уровень соревновательности. Частые старты, особенно незапланированные, вкуче с перелетами не позволяют полноценно восстановиться. В подготовительный период частые спарринги могут стать причиной «выкашивания» спортсменов.

Особо следует отметить усталостные переломы, ответственность за которые в значительном большинстве случаев ложится на тренера [7].

б) Рациональное сочетание УТП с учебой, личной жизнью, бытовыми проблемами. Внетренировочные социальные нагрузки обычно рассматриваются как факторы риска травматизма, значительно уменьшающие время для восстановления после нагрузок. Так, например, частые переезды к месту учебы, постоянные бытовые вопросы, личные отношения, эмоциональное напряжение значительно снижают скорость восстановления, особенно в юношеском и молодежном спорте. Следует быть сосредоточенным на своих действиях, правильной технике выполнения упражнений и не отвлекаться на посторонние разговоры и мысли.

7) Улучшение материально-технической базы. В данном разделе обычно рассматриваются устаревшее спортивное оборудование и инвентарь, несоблюдение гигиенических норм освещенности и др., некачественное покрытие (асфальт, напр.), неадекватная экипировка (обувь, одежда), несоблюдение техники безопасности на учебно-тренировочном занятии.

Надежная страховка, техника безопасности спортсмена и педагога, защитные приспособления позволяют значительно снизить травматизм. Особое место отводится обуви, ее качеству и правилам ношения, однако спортивную обувь следует рассматривать как составную часть профессиональной подготовки.

Отдельно следует напомнить, что смена покрытия является еще более провоцирующим фактором, чем его жесткость. Тренировки на покрытиях с различными коэффициентами сцепления часто приводят к травмам мышц задней поверхности бедра и пояснично-крестцового сочленения.

Гигиеническая составляющая рассматривается не только как показатель воспитания атлета, но и как фактор риска кожных заболеваний, длительно незаживающих потертостей и ссадин.

8) Соблюдение спортивного режима. Неполноценный ночной сон, отсутствие дневного отдыха, позднее засыпание (из-за просмотров ТВ, интернета, игр и т.п.) значительно замедляют восстановление.

9) Уважение к сопернику/недопущение необоснованной грубости (более подходит к игровым и контактными видам спорта) – недопущение грубых приемов, способствующих возникновению преднамеренных травм.

Медицинские принципы профилактики травм:

1) Соблюдение принципа периодизации спортивной травмы. Своевременная диагностика, полноценное лечение и качественная реабилитация – основы быстрого возвращения спортсмена в состав команды.

2) Учет индивидуальных особенностей. Безусловно, существует генетически обусловленная предрасположенность к травмам. Сегодня проводится большое количество исследований по данному направлению. Наиболее часто описываются клинические проявления марфаноподобных состояний у спортсменов. Высокая эластичность ОДА является результатом профессиональных занятий спортом. Спортивная деятельность формирует максимально адаптированный под специфические спортивные нагрузки антропометрический статус. Степень дисгармоничности физического развития увеличивается с ростом спортивного мастерства и проявляется в виде асимметричного непропорционального развития мышц.

Увеличение роста-весовых характеристик в подростковом возрасте на фоне значительного прироста объемов физических нагрузок рассматривается нами как базис для развития отсроченной патологии ОДА.

Удлинение конечности в результате влияния спортивных нагрузок – формирование специфического морфотипа рассматривается как способствующий фактор (а иногда первопричина) травм ОДА. Увеличение силы плеча, повышение центра тяжести негативно сказывается на мышцах-стабилизаторах туловища (кора), дистальные сегменты ОДА (суставы, сухожилия, связки). Например, АРС-синдром, хронический тендиоз приводящих мышц бедра, повреждения ахиллова сухожилия.

Особо следует отметить взаимосвязь травм голеностопного и коленного суставов – хронические микротравмы голеностопного сустава могут провоцировать перераспределение усилий на боковые связки коленного сустава, что в свою очередь может привести к повреждению менисков.

3) Полноценное питание. Сбалансированное, как по энергетическому, так и по пластическому компоненту, адаптированное в зависимости от количества тренировок и их направленности. Особенно опасны дефициты белка, фосфолипидов, магния, микроэлементов в рационе подростков.

Важно контролировать свой вес – посттравматическая гиподинамия может стать причиной увеличения жировой массы тела; следовательно, необходимо уменьшить калорийность рациона за счет снижения потребления простых сахаров, жиров, количества приемов и объемов принимаемой пищи. Если есть возможность, необходимо выполнять физические нагрузки вне поврежденного сегмента ОДА (например, при травмах колена «нагружать» плечевой пояс).

4) Рациональное применение методов и средств реабилитации – лечебной физкультуры, стретчинга, физиотерапии, массажа, ортезов, тейпов и т.д.

Умеренные физические нагрузки с тейпами в первые дни восстановительного лечения усиливают мышечный кровоток, увеличивают доставку кислорода к тканям, нормализуют процессы окисления и тем самым активизируют репаративные процессы в травмированных тканях.

Продолжительность применения тейпов зависит от сроков регенерации травмированных тканей, возраста спортсмена, его стажа и составляет от 15 до 30 и более дней (В. И. Дубровский).

Кинезиотейпы – это эластичные хлопковые ленты, покрытые гипоаллергенным клеящим гелем на акриловой основе. Они накладываются на кожу, и при температуре тела клей активизируется. Поскольку хлопок – дышащий материал, тейпы можно оставлять на коже до 2 недель (в среднем от 3 до 5 дней). При этом пациент абсолютно не ограничен в движениях и может спокойно принимать водные процедуры.

Кинезиотейпинг позволяет организму задействовать собственные силы для излечения благодаря поддержке, стабилизации мышц, суставов и связок и увеличению пространства для циркуляции межклеточной жидкости, крови и лимфы.

Тренировки в ранние сроки с тейпами позволяют ликвидировать последствия гиподинамии (временной отмены тренировок) и ускорить процессы адаптации к физическим нагрузкам и восстановление тренированности. Применение тейпов при возобновлении тренировок (на велоэргометре, гребном тренажере, тротуаре) в посттравматическом периоде позволяет в более ранние сроки восстановить функцию кардиореспираторной системы и ускорить адаптацию к физическим нагрузкам.

Заключение

Анализируя спортивный травматизм за 2015 год, по данным первичной обращаемости к травматологам РНПЦ спорта, и оценивая спортивный травматизм в отдельных видах спорта, мы можем сделать вывод, что максимальное количество травм встречается в игровых видах спорта, с нашей точки зрения, из-за их массовости и популярности. Основной контингент – это молодые спортсмены в возрасте от 18 до 25 лет. Первичная причина повышенного травматизма в этой возрастной группе – это переход от нагрузок в юношеской группе к нагрузкам зрелого спортсмена. Основная патология приходится на коленный сустав ввиду сложности анатомического строения.

Выводы

Таким образом, снижение уровня спортивного травматизма требует комплекса организационно-методических мероприятий, направленных на постоянное совершенствование материально-технического обеспечения, улучшение проведения

учебно-тренировочных занятий и соревнований, постоянное повышение квалификации тренерско-педагогического состава, соблюдение принципов постепенности, цикличности и непрерывности подготовки спортсменов, обеспечивающих планомерное повышение уровня его физической и технико-тактической подготовленности, морально-волевых качеств и укрепление здоровья.

Важнейшим компонентом профилактики травм в спорте является детальное изучение причин травм, которые должны анализироваться врачом, тренером и самим спортсменом, чтобы впоследствии можно было устранить ее конкретную причину и исключить возможные повторения.

Список использованных источников

1. Здоровоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2014 г. – Минск: ГУ РНМБ, 2015. – 282 с.
2. Травматология и ортопедия: учебник / [Н. В. Корнилов]; под ред. Н. В. Корнилова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с
3. Воробьев Г. П. Почему возникают травмы и как их предупредить / Г. П. Воробьев // Теория и практика физической культуры. – 1989. – № 9. – С. 31–33.
4. Лосицкий, Е. А. Профилактика травматизма в футболе / Е. А. Лосицкий, Г. М. Загородный, О. А. Савчук. – Минск: РУМЦ ФВН, 2013. – 27 с.
5. Howell, D. W. Musculoskeletal profile and incidence of musculoskeletal injuries in light-weight women rowers / D. W. Howell // American Journal of Sports Medicine. – 1984. – Vol. 12 (4). – P. 278–282.
6. Hunter, J. P. Effects of power and flexibility training on vertical jump technique / J. P. Hunter, R. N. Marshall // Medicine Science in Sports Exercise. – 2002. – Vol. 34 (3). – P. 478–486.
7. Determinants of musculoskeletal flexibility: viscoelastic properties, cross-sectional area, EMG and stretch tolerance / S. P. Magnusson [et al.] // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. – 1997. – Vol. 7 (4). – P. 195–202.
8. A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle / S. P. Magnusson [et al.] // International Journal of Sports Medicines. – 1998. – Vol. 19 (5). – P. 310–316.
9. Ekstrand, J. Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist / J. Ekstrand, J. Gillquist, S. O. Liljedahl // American Journal of Sports Medicine. – 1983. – Vol. 11. – P. 116–120.
10. Effects of intense «stretching»-flexibility training on the mechanical profile of the knee extensors and on the range of motion of the hip joint / T. Hortobagyi [et al.] // International Journal of Sports Medicine. – 1985. – Vol. 6. – P. 317–321.
11. Башкиров В. Ф. Профилактика травм у спортсменов / В. Ф. Башкиров. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 176 с.

27.05.2016

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ XXXI ОЛИМПИЙСКИХ ИГР В БРАЗИЛИИ

Г. М. Загородный, канд. мед. наук, доцент,
Н. Н. Иванчикова, канд. биол. наук,
Н. М. Шут,
Республиканский научно-практический центр спорта

ТЫ – БЕЛОРУС!

Если Вы читаете эти строки, значит Вы не просто спортсмен,
ВЫ – БЕЛОРУССКИЙ СПОРТСМЕН, УЧАСТНИК ОЛИМПИЙСКИХ ИГР!

Представляя свою страну на международных соревнованиях, Вы не только несете ответственность, но и можете пользоваться дополнительными преимуществами своей нации!

Если Ваша спортивная мотивация – только личные достижения и зарплата, то Вы теряете возможность воспользоваться тем, что дает Вам принадлежность к **Беларуси!** Чувство этой принадлежности и ответственности – Ваша дополнительная **СИЛА!** И в те минуты, когда сами возможно не выдержали бы накала борьбы, понимание, что **с Вами вся страна**, откроет второе дыхание.

Кто такой белорус? Начнем с пресловутой толерантности. Да, мы терпим долго многое и в этом наша сила!!! **Когда другие не выдержат – мы преодолеем!** Наше терпение заключается не в том, что мы не боремся, а в том, что мы не боремся впустую и тратим силы только на то, что действительно принесет результат!

Терпение – это наша МУДРОСТЬ и ВОЛЯ!

Спокойствие и миролюбие. Все спортсмены, принимавшие участие в международных соревнованиях, замечали, что белорусов уважают все национальности. Честная борьба и уважение к соперникам – наши национальные качества! **Борьба до конца, за свою Родину у каждого из нас в крови!**

Высокая работоспособность – неотъемлемая черта белоруса. Работать много, иногда до изнеможения, но если есть цель – нас ничто не остановит!

Сегодня ВЫ – те спортсмены, которые в непростой борьбе заслужили право представлять нашу страну на Олимпийских играх в Рио-де-Жанейро.

Уже сейчас пройден особый путь, когда Вам не раз пришлось преодолеть себя, свои сомнения, страхи, пришлось не раз начинать сначала. Наступило время, когда надо всё и даже больше, вложить в Ваш главный выход четырехлетия. Эта ответственность перед страной, перед собой, перед своим тренером – для кого-то будет непосильным грузом, а **для Вас – необходимым ресурсом и новыми возможностями.**

Адаптация к новым условиям подразумевает физиологические, социальные и психологические аспекты. Среди физиологических нами активно рассматриваются временная, климатогеографическая адаптация и профилактика инфекционных заболеваний и последствий трансмеридианных перемещений (длительного перелета), с одной стороны, и собственно подготовка к стартам непосредственно в Рио (с учетом времени и активности выступлений), с другой. Психологическая коррекция в особой социальной обстановке с высоким уровнем состязательности, скученности спортсменов высокого уровня будет способствовать полноценной подготовке к стартам.

В основе предложенных мер предлагается уделить особое внимание профилактической работе с минимально рациональной фармакологической коррекцией, активному использованию физиотерапевтических и мануальных методик, предупреждению кишечных и респираторных заболеваний.

Наша задача – помочь Вам сохранить имеющийся накопленный годами высокий уровень тренированности в условиях проведения XXXI Олимпийских Игр в Бразилии!

НАКАНУНЕ

1. Не забудьте про вакцинацию!

В Бразилии сохраняется опасность заболевания гепатитами, желтой лихорадкой, малярией. Пожалуйста, проведите иммунопрофилактику накануне вылета.

2. Накануне, за 3–5 дней, необходимо насытить свой рацион продуктами с большим содержанием витаминов С и Е, особенно за счет увеличения количества фруктов и овощей.

Перелет и последующая адаптация сопряжены с напряжением адаптационных механизмов организма, требующих достаточных количеств эссенциальных нутриентов, и антиоксидантов, в частности.

3. За 1–2 дня до вылета исключить тяжелую пищу, алкоголь, крепкий кофе, чай.

По той же причине всё, что выводит воду из организма, замедляет пищеварение, в последующем негативно может отразиться на акклиматизации.

4. Перед дорогой следует выспаться!

Ночной сон – основной физиологический механизм полноценного восстановления – невозможно компенсировать сном в самолете или в аэропорту.

5. Подготовьте с собой кремы от солнца, солнцезащитные очки, репелленты.

Несмотря на то, что в Рио будет «зима», высокая солнечная активность может у высокочувствительных людей привести к солнечному и тепловому удару. Учитывая, что Олимпийская деревня расположена на осушенном болоте, риск «атаки» насекомых-переносчиков многих заболеваний очень высок.

6. Действующие карантинные правила Бразилии запрещают ввоз мясных продуктов, сала...

7. Одежда для перелета должна быть свободной и из натуральных тканей.

Создание комфортного микроклимата во время перелета позволит сохранить настроение, оптимизировать самочувствие, отдохнуть.

8. Подготовьте с собой персональную аптечку (особенно сопровождающие лица кардиотропными и др. препаратами) или сообщите накануне врачу о своих потребностях в пути. Рекомендации по фармакологической коррекции во время перелета и адаптации в Рио будут даны врачам команд в соответствующем (ограниченном) режиме.

ПЕРЕЛЕТ В РИО

Авиаперелеты оказывают комплексное воздействие на организм спортсмена, включающее вибрации, влияние шумов, ограничение подвижности, возникновение бессонницы, изменение рациона, ухудшение качества воздуха (сухой воздух с пониженным давлением кислорода).

1. Оптимальным временем для перелета в Рио является вылет во второй половине дня или на ночь с прилетом в Рио утром до 10.00–12.00.

Перелет на запад (по значительному количеству современных научных источников) легче переносится во время ночного сна с последующим максимально долгим бодрствованием по прилету. Перелет из аэропортов Европы в Рио в среднем составляет 12 часов.

2. **Во время полета рекомендуется использовать беруши** (идут в комплекте наборов для пассажиров в самолете, раздаются стюардессами), покрывала (в случае понижения температуры на борту), активно использовать полный сервис самолета (видео, музыка, радио, подголовники, подушки и др.)

3. **Возможно применение успокоительных препаратов перед вылетом или во время полета для улучшения качества сна.**

Если планируете спать в самолете, занимайте средние места. Высокорослым спортсменам оптимальны детские резервированные места (заказываются при регистрации на рейс) в начале салона и бизнес-классе.

4. **Во время полета пейте побольше** негазированной бутилированной воды комфортной температуры мелкими глотками; колу, чай, кофе следует минимизировать!

5. При пересадке в пунктах питания аэропорта заказывайте **больше овощей, каши, фруктов.**

6. **Компрессионный трикотаж** (гольфы, чулки), ортезы, физические упражнения в положении сидя (см. информацию в самолете) и периодическая ходьба противостоят отекаанию ног, возрастающему риску тромбоза.

7. Прием назначенного врачом **аспирина** следует начать за 2–3 дня до вылета, продолжать во время перелета.

8. Рекомендуется низкокалорийная **белковая диета** – если летите днем, **углеводная («фруктовая»)** – если летите ночью.

9. Следует накануне *перевести часы* во время перелета в Рио.

«Настройка» организма к новым условиям должна начинаться как можно раньше. Все планы в Рио стройте накануне по новому времени.

10. Изучите памятку «Как вести себя в Рио», другую полезную информацию **на сайте РНПЦ спорта www.medsport.by в разделе «Рио-2016».**

ПО ПРИЛЕТУ В БРАЗИЛИЮ

1. **Не ложитесь спать до наступления темноты!**

Даже если Вы устали после перелета! Организм должен перестроить свои биоритмы в новых условиях. В первые дни ложитесь спать не позже 20.00 (в Рио темнеет в 18.30). Перед сном желательно принять контрастный душ, теплую ванну.

2. Дневной сон возможен только после завтрака или обеда не более 1,5–2 часов, **начиная с 3-го дня.**

3. **Пройдите курс прессотерапии (Лимфамат) и/или восстановительного массажа в медицинском центре делегации, который располагается на 2-м этаже.**

Каждая **минута** адаптации в Рио в первые 2–3 дня стоит больше, чем последующие часы и дни пребывания. Не упустите шанс помочь своему организму! Записаться на физиолечение или массаж можно накануне (еще в Минске) через врача команды.

4. **Защитите глаза очками, ограничьте нахождение на солнце в полуденные часы** из-за высокого риска теплового или солнечного удара после длительного перелета.

5. **Не контактируйте с местными животными и растениями.**

С виду обычные растения, цветы, фрукты могут стать причиной аллергических заболеваний.

6. **Потребляйте ТОЛЬКО бутилированную воду.**

Даже при чистке зубов! С осторожностью принимайте душ. Несмотря на то, что бассейн расположен прямо у нашего корпуса в Олимпийской деревне, убедительная просьба не пользоваться им до стартов.

Старайтесь первые дни пребывания пить воду часто небольшими порциями. Не храните воду в бутылке больше 1–2 часов, не оставляйте свою бутылку без присмотра, особенно в общественных местах. Это – Ваша безопасность!

7. **Осторожно:** источниками заражения инфекционными заболеваниями могут быть пищевой лед, мороженое, фруктовые салаты. Не стоит рисковать накануне важнейших стартов «безобидными» десертами.

8. **Питание в первые 2–3 суток должно быть стандартным.**

Небольшими порциями, частым, без излишеств и экзотических блюд. Широко распространенную в меню бразильцев папайю (Мапао) можно потреблять только без кожуры и косточек! Кола и газировки недопустимы. Для улучшения работы пищеварительного тракта возможно использовать ферментные препараты (только по согласованию с врачом).

9. **Не питайтесь на улице! Ни при каких условиях! НИКОГДА!**

10. **Самостоятельно контролируйте свой вес, стул и сон;** при первом же недомогании обращайтесь к врачу. Любое повышение температуры (37 и выше) – обязательное обращение к врачу! Физиологию не обманешь: хороший сон и аппетит – признак здоровья!

11. Обязательно **выключите на ночь** ВСЕ гаджеты.

Ваши друзья в Минске живут по своему времени. Отрегулируйте температурный режим комнатных **кондиционеров**.

12. В первые 3–4 дня не планируйте тренировки **на утро (до 10.00)**.

13. **Активно используйте дезинфицирующие гели** (санитайзеры), мыло типа «Протекс».

Санитайзеры можно приобрести на месте, они расположены практически во всех общественных местах. Влажные салфетки помогут Вам сохранить свои руки в чистоте.

14. Купаться на пляжах следует очень осторожно и только *после окончания выступлений*. При попадании воды (морской, речной) внутрь следует обратиться к врачу для медицинского наблюдения в последующие дни.

15. При любом недомогании обязательно **обращайтесь к врачу**, особенно после укуса насекомых!

16. Имейте при себе русско-португальский **разговорник**. Местные не говорят ни на каком языке, кроме португальского!

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Общественный транспорт:

Из соображений безопасности пользоваться общественным транспортом не рекомендуется.

Такси:

Лучше пользоваться такси, которые оборудованы счетчиками. Если счетчика в машине нет, то садиться в такой автомобиль не рекомендуется. Также в г. Рио-де-Жанейро достаточно **безопасно** пользоваться международными сервисами, к примеру UBER.

Банкоматы и кредитные карты:

Необходимо иметь в виду, что все **белорусские международные банковские карты** (как кредитные, так и дебетовые) в Бразилии определяются только как **кредитные** (cartãodecrédito, или «картау ди кредиту»), хотя данное явление никак не отражается на функционировании карт, эмитированных в Беларуси. Часто, перед расчетом за покупки или услуги кассир или продавец уточняет, какая карточка у вас. Если у вас карточка белорусского банка, то необходимо сообщать, что платеж вы будете делать «картау ди кредиту».

Иностранную валюту и туристические чеки лучше всего менять в банках или пунктах обмена валюты.

Обменные пункты (casasdecâmbio) легко найти в аэропортах, туристических агентствах и крупных торговых центрах, а также гостиницах.

При обмене лучше отдать предпочтение мелким купюрам. Так гораздо удобнее расплачиваться за услуги. Некоторые мелкие магазины и рестораны принимают только наличные средства.

Принимаются к оплате и кредитные/дебетовые карты. Лучшей для поездки в Бразилию считается Visa, MasterCard также имеет хорошее хождение. Не везде принимаются банковские карты AmericanExpress.

Обязательно подключите услугу SMS-сообщений о снятии денег или других операциях с вашей банковской картой.

Использовать лучше всего банковские карты с чипом.

Не храните на пластиковой карте большую сумму денег, потеря которой для вас будет катастрофична.

Снимайте наличные деньги только с банкоматов в отделениях банков. Не пользуйтесь одиночно стоящими банкоматами (на АЗС, в торговых центрах и пр.).

При использовании банкомата остерегайтесь того, чтобы вас кто-либо прерывал или отвлекал.

Всегда, даже в самых надежных с виду местах, при снятии денег с банкомата при наборе ПИН-кода одной рукой прикрывайте клавиши, которые вы нажимаете. Это надо обязательно делать не только для того, чтобы не увидели рядом стоящие люди, но самое главное, чтобы не увидела миниатюрная камера, которую могут установить злоумышленники.

Учтите: несанкционированное снятие всех денег с карты происходит очень быстро, в течение 2–3 минут. Вы не успеете сообщить в банк о блокировке средств.

Порядок пользования телефоном-автоматом:

Для **международного звонка** из Минска в Бразилию предусмотрен следующий порядок набора номера: код страны (8-10-55), код города и непосредственно номер абонента.

В Бразилии для международных переговоров предназначены **красные городские телефоны**. Для звонка с такого телефона необходимо приобрести жетоны или карточки (продаются в любом месте).

Код страны – +55.

Электрическое напряжение в сети:

Напряжение электросетей в г. Рио-де-Жанейро – 110 или 120 В, в Сальвадоре и Манаусе – 127 В, в Бразилиа и ряде других городов – 220 В при частоте 50–60 Гц. Вилки также разные: с двумя или тремя плоскими или круглыми штырьками.

Купание в океане и загорание на пляже:

Настоятельно не рекомендуется купаться на необорудованных спасательными станциями пляжах, а также в не предусмотренных для купания местах, находиться и купаться в одиночестве, в алкогольном опьянении, оставлять личные вещи без присмотра на пляже. Помните, возле г. Рио-де-Жанейро проходят сильные океанические течения, что, в принципе, исключает купание в истинном значении этого слова. Не рекомендуется осуществлять заплывы, рекомендуется просто находиться в воде на глубине не выше пояса человека.

Находясь на открытом воздухе, обязательно пользоваться защитными средствами от загара с максимальной защитой от солнечного излучения, – это поможет предупредить солнечные ожоги. Защитные солнечные кремы лучше приобретать в Бразилии.

Медицинское страхование:

Медицинское обслуживание для иностранных граждан в Бразилии является платным, наличие международной медицинской страховки крайне рекомендуется. При оформлении в Беларуси такой страховки необходимо убедиться, что приобретаемый страховой полис будет действовать и на территории Бразилии.

Качественная медицинская помощь в г. Рио-де-Жанейро:

Клиника Галдино Кампуш (англоговорящий персонал)

ClinicaGaldinoCampos

Av. NSdeCopacobana 492, Copacobana

+ 55 (21) 2548-9966

Муниципальная больница Соуза Агуар (государственная)

Hospital Municipal Souza Aguiar

Praça da República, 111 – Centro

+55 (21) 3111-2600/2729/1601/2601

Больница Самаритану (частная)

HospitalSamaritano

Rua Bamvina, 98 – Botafogo

+55 (21) 2537-9722

В соответствии с действующим в Бразилии законодательством местные больницы обязаны оказывать скорую и неотложную помощь любым поступившим пациентам. После того, как состояние больного стабилизировано, частная клиника может принять решение о переводе в государственную больницу любого пациента, не готового оплачивать ее услуги либо не имеющего действительного страхового полиса.

В случае если больной попадает на лечение в частную больницу и его страховая компания не имеет прямого соглашения с ней, данному пациенту придется оплатить все расходы на свое лечение, а затем уже прорабатывать со своей страховой компанией вопросы возмещения затраченной на лечение суммы денег.

При чрезвычайной ситуации

Заявлять об ограблении в г. Рио-де-Жанейро необходимо в **туристическую полицию (DEAT)** по номеру +55 (21) 2332-2924, +55 (21) 2511-5112. Офис: rua AfrâniodeMeloFranco&HumbertodeCampos, 315, Leblon, работает круглосуточно.

Другие полезные контакты

190 Полиция (номер доступен с любого телефона, даже при отрицательном балансе)

192 Скорая помощь

193 Пожарная служба

Посольство Беларуси в Бразилии находится в г. Бразилиа:

SHIS, Lago Sul, QI 07, Conjunto 09, Casa 17, CEP 71615-290, Brasília-DF, Brasil. Тел: (+ 55 61) 35 43 04 81 E-mail: brazil@mfa.gov.by

Экстренная связь (в выходные и праздничные дни): (+55 61) 95 21 08 10.

**ТРЕБОВАНИЯ,
ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПУБЛИКАЦИЯМ
В МЕЖДУНАРОДНОМ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ЖУРНАЛЕ
«ПРИКЛАДНАЯ СПОРТИВНАЯ НАУКА»**

Материалы в журнал представляются по следующим направлениям:

– Психолого-педагогические вопросы подготовки спортсменов и аспекты спортивной тренировки.

– Медико-биологические аспекты спортивной тренировки.

– Спортивная медицина: профилактика патологий, сохранение здоровья спортсменов.

Редакционная коллегия принимает статьи, написанные на высоком научно-теоретическом и методическом уровне, соответствующие современному состоянию рассматриваемой проблемы.

Статьи оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в Инструкции по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертаций, утвержденной постановлением Президиума Государственного высшего аттестационного комитета Республики Беларусь от 24 декабря 1997 г. № 178 «Об утверждении Инструкции по оформлению диссертации и автореферата» (изменения и дополнения: постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 22 февраля 2006 г. № 2 и постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 15 августа 2007 г. № 4), и Межгосударственном стандарте «Общие требования к текстовым документам» ГОСТ 2.105-95.

Для публикации необходимо направить:

– текст статьи в печатном оригинале (2 экземпляра) и электронную версию публикации. Второй экземпляр подписывается автором (ами), число которых не должно быть более 5 человек;

– официальное направление от учреждения, в котором выполнена работа, содержащее сведения о возможности опубликования данных материалов ввиду отсутствия в них секретных сведений, не подлежащих разглашению;

– заявку на публикацию с указанием фамилии, имени, отчества автора (ов), полного названия организации, адреса, телефона, названия научного направления журнала, к которому относится статья.

Научная статья должна включать следующие элементы:

– индекс УДК;

– название статьи;

– фамилию и инициалы автора (авторов), ученую степень и звание, полное название организации;

– аннотацию;

– введение;

– основную часть, содержащую цель, методы, организацию, результаты исследований и их обсуждение;

– заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;

– список использованных источников;

– дату поступления статьи в редакцию.

Оформление статьи должно удовлетворять следующим требованиям:

Текст научной статьи должен быть набранным в редакторе Word, шрифт Times New Roman, 12 пунктов через 1 интервал с абзацным отступом 1,25 см.

Объем научной статьи должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков), но не более 10 страниц.

Принятые сокращения расшифровываются непосредственно в тексте статьи. Не следует употреблять сокращенных слов, кроме общепринятых (т. е., и т.д., и т.п.).

Название статьи печатается прописными буквами жирным шрифтом посередине первой строки без переноса. Ниже, через одну строку, по центру – инициалы и фамилия автора(ов), ученая степень и звание, полное название организации. Далее с абзаца через строку следует аннотация и затем основной текст статьи.

Аннотация (до 10 строк) должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи.

Структура основного текста статьи. Такие элементы статьи, как «Введение», «Цель исследования», «Методы и организация исследования», «Результаты исследования и их обсуждение», «Заключение» должны быть выделены курсивом и начинаться с нового абзаца.

В разделе «Введение» должен быть дан краткий обзор литературы по данной проблеме, указаны не решенные ранее вопросы, сформулирована и обоснована цель работы и, если необходимо, указана ее связь с важными научными и практическими направлениями. Во введении следует избегать специфических понятий и терминов. Содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в соответствующей области.

Основная часть статьи должна содержать цель работы, описание методик, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных автором (авторами). Полученные результаты должны быть обсуждены с точки зрения их научной новизны и сопоставлены с соответствующими известными данными.

Таблицы (не более 2) применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и располагают после первого упоминания в тексте. Все таблицы должны иметь название и порядковый номер. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 1 – Результаты педагогического тестирования). Примечание в таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте. Текст таблицы печатается шрифтом Times New Roman, 10 пунктов.

Иллюстрации – рисунки, графики, диаграммы, фотографии (не более 2) располагают после первого упоминания в тексте. Все иллюстрации должны иметь наименование и, при необходимости, пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают посередине строки (*например*: Рисунок 1 – Детали прибора).

Формулы, уравнения и сноски, встречающиеся в статье, должны быть пронумерованы в соответствии с порядком цитирования в тексте.

В ссылках слова «таблица», «рисунок», «формула» приводятся полностью (без сокращения).

В разделе «Заключение» должны быть в сжатом виде сформулированы основные полученные результаты с указанием их новизны, преимуществ и возможностей применения. При необходимости должны быть также указаны границы применимости полученных результатов.

Список использованных источников следует располагать в конце статьи в порядке появления ссылок в тексте либо в алфавитном порядке.

Список использованных источников должен быть составлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Список использованных источников в объеме статьи не включается.

Автор несет личную ответственность за направление в редакцию ранее опубликованных статей или статей, принятых к печати другими изданиями.

Все представляемые научные материалы подвергаются обязательному рецензированию и проверяются с помощью сервиса antiplagiat.ru. Доля авторского текста должна составлять не менее 70 %.

Публикация статей бесплатная.

Материалы, не удовлетворяющие вышеуказанным требованиям и тематике, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Материалы представляются по адресу:

220020, г. Минск, пр. Победителей, 105, каб. 559.

e-mail: post@medsport.by,

тел. (+375 17) 209 61 09, тел./факс (+375 17) 209 61 10

ДЛЯ ЗАМЕТОК
