Пара перем.	Критерий Вилкоксона (Таблица) Отмеченные критерии значимы на уровне p <,05000			
	Число набл.	T	Z	p-уров.
До ПЭ & После ПЭ	11	0,00	2,934058	0,003346

Переменная	Описательные статистики (Таблица)				
	N набл.	Медиана	Минимум	Максим.	Ст.откл.
До ПЭ	14	6,000000	3,000000	10,00000	2,277458
После ПЭ	14	9,000000	3,000000	21,00000	4,263956

Рисунок 3 – Расчёт критерия Вилкоксона в программе «Statistica»

Из рисунка 3 видно, что критерий значимости меньше 0,05 (p<0,05) и составляет p=0.003346, следовательно, это говорит о том, что фактор влияет на отклик, а именно, разработанная нами педагогическая методика учебно-тренировочного процесса вратарей с применением информационно-коммуникационных технологий повысила эффективность соревновательных действий вратарей.

Заключение. Таким образом, проведя математическую обработку полученных до и после педагогического эксперимента данных, доказана эффективность созданной методики применения информационно-коммуникационных технологий в учебно-тренировочном процессе квалифицированных вратарей в гандболе.

1. Айрапетянц, Л. Р. Спортивные игры: техника, тактика, тренировка / Л. Р. Айрапетянц, М. А. Годик. - Ташкент, 1991. - 156 с.

2. Хлопцева, М.В. Изучение соревновательной деятельности квалифицированных команд по гандболу с применением приложения «HANDBALLSTATISTICS» / М.В. Хлопцева, В.А. Хлопцев, Д.С. Бакин // Наука, общество, образования в условиях цифровизации и глобальных изменений: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – стр. 49-53.

3. Хлопцева, М.В. Методика повышения качества учебно-тренировочного процесса вратарей в гандболе с применением компьютерной программы «Голкипер» // М.В. Хлопцева, В.А. Талай / Наука – образованию, производству, экономике : материалы 74-й Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 18 февраля 2022 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. – стр.433-435 URL:https://rep.vsu.by/handle/123456789/31763 (дата обращения:28.01.2023).

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАННЕГО ПУБЕРТАТНОГО ПЕРИОДА ДЕВОЧЕК ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ СИНДРОМА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДЕФИЦИТА ЭНЕРГИИ

А.А. Чиркин, М.С. Алтани, Н.А. Степанова, А.А. Чиркина
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

У спортсменок описана триада женщин-атлеток (the female athlete triad), которая включает в себя недостаточное потребление энергии с нарушением питания или без него, менструальную дисфункцию и сниже-

ние минеральной плотности костной ткани [1-4]. Она регистрируется при обследовании от 1% до 54% спортсменок в зависимости от вида спорта. У 20% спортсменок циклических видов спорта находят ее симптомы. Триада сформулирована в 1997 г. специалистами Американского колледжа спортивной медицины. В 2005 г. это понятие было расширено, что позволило предложить более широкое понятие «синдром относительного дефицита энергии в спорте» (relative energy deficiency in Sport, RED-S). В признаки этого синдрома включают изменения основного обмена, менструальной функции, состояния костной, сердечно-сосудистой и иммунной систем. Причиной этого синдрома является нарушение баланса между потреблением энергии с пищей и ее расходованием при спортивных упражнениях.

Целью работы явился поиск биохимических констант подростков-спортсменов женского пола в пубертатном периоде жизни для выявления рисков развития синдрома относительного дефицита энергии.

Материал и методы. В соответствии с одобрением этической комиссии Витебского государственного университета (ЭК-20.1) была создана и проанализирована неперсонализированная (обезличенная) база данных, включающая возраст, пол, индекс массы тела, спортивную квалификацию и 31 биохимический маркер сыворотки крови. В обезличенную базу были введены данные 371 подростка женского пола, в том числе 323 спортсменок и 48 подростков, составивших контрольную группу. Статистическую обработку цифрового материала производили методами параметрической и непараметрической статистики (Statistica 10.0, StatSoft inc.).

Результаты и их обсуждение. У 38,2% спортсменок в возрасте до 15 лет выявлена гипотрофия (ИМТ < 18,5 кг/м^2). Установлено, что состояние гипотрофии выявлено у юношей чаще в 6,4 раза и у девушек – в 10,3 раза чаще, по сравнению с взрослыми спортсменами. Нормальная масса тела у девушек встречается в 1,5 раза реже по сравнению с взрослыми. Следовательно, занятия спортом в подростковом периоде сопряжены с более частым выявлением гипотрофии у лиц женского пола. У девочек-спортсменок в возрасте 12-15 лет снижены уровни глюкозы, ХС ЛПНП, содержание альбуминов, активность щелочной фосфатазы, величины коэффициента АсАТ/АлАТ, но повышена величина коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП. Наряду с повышением величины ИМТ, такие изменения играют положительную роль. Установлено, что у девушек-спортсменок возрастной группы 12-15 лет для достижения юношеских разрядов необходимо наличие энергетического обеспечения физической активности преимущественно за счет глюкозы с алиментарным путем поступления. По мере преодоления планок спортивных нормативов в раннем пубертатном возрасте к биохимическим показателям энергетического обеспечения спортивной деятельности добавляется снижение ОЖСС, имеющей отношение к менструальному циклу, а также показатели повреждения мембранных структур (АлАТ, АсАТ, КФК, ЩФ). Эти данные доказывают, что в патоге-

незе триады женщин-атлетов основные изменения биохимических показателей возникают при занятиях спортом в раннем пубертатном периоде.

При анализе биохимических показателей в зависимости от видов спорта, удалось установить, что для циклических видов спорта характерно снижение уровней глюкозы, ОЖСС и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП; для скоростно-силовых видов спорта – снижение количества альбуминов, триглицеридов и ОЖСС; для спортивных единоборств снижение ОЖСС и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП; для сложно-координационных видов спорта снижение триглицеридов и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП. Обращает внимание на себя показатель ХС ЛПНП – прямой транспорт холестерола. Повышение этого показателя свидетельствует об усиленной пролиферации клеток, для построения мембран которых требуется холестерол.

В результате проведенных исследований также показано, что источники энергии для занятий спортом отличаются у юношей и девушек. Для юных спортсменов мужского пола требуется немедленное поступление энергии в виде ее транспортной формы глюкозы. У юных спортсменов женского пола, по всей видимости, в связи с особенностями химической структуры организма женщины на первое место выходят длительные резервы энергии в форме циркулирующих триглицеридов. Эти морфохимические особенности организма мужчины и женщины необходимо особенно учитывать в периоде полового созревания, когда формируются особенности обмена веществ женского и мужского организмов. Решение этих вопросов относится к важнейшей проблеме жизни «Химическая биология и фундаментальная медицина).

Заключение. Полученные результаты являются следствием суммации сложных биохимических процессов, вызванных различными спортивными нагрузками с биохимическими процессами полового созревания подростков женского пола. Занятия спортом в подростковом периоде приводят к более частому обнаружению гипотрофии, обнаруживаемой чаще у девушек в рамках комплекса симптомов триады женщин-атлеток. По мере продвижения по лестнице спортивных квалификаций в раннем пубертатном возрасте к биохимическим показателям энергетического обеспечения спортивной деятельности циркулирующей глюкозой добавляются снижение ОЖСС, связанной с менструальным циклом, а также показатели повреждения мембранных структур (АлАТ, АсАТ, КФК, ЩФ). Выявлены следующие типичные изменения биохимических показателей: циклические виды спорта - снижение уровней глюкозы, ОЖСС и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП; скоростно-силовые виды спорта – снижение количества альбуминов, триглицеридов и ОЖСС; спортивные единоборства - снижение ОЖСС и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП; сложно-координационные виды спорта - снижение уровня триглицеридов и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП. Уровень общего кальция не изменяется, что не позволяет применять этот показатель для диагностики развития осте-

опороза. Здесь целесообразно использовать метод определения ионизированного кальция.

Таким образом, своевременная биохимическая оценка биохимических показателей, связанных с энергообеспечением организма, может обеспечить сохранение здоровья подростков женского пола и повысить эффективность их спортивных занятий.

1. Nattiv, A., Loucks A.B., Manore M.M., Sanborn C.F [et al.] The female athlete triad // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2007. - Vol. 39 (10). – P. 1867-1882.

2. Javed, A., Tebben P.J., Fischer P.R., Lteif A.N. Female Athlete Triad and Its Components: Toward Improved Screening and Management // Mayo Clinic Proceedings. – 2013. - Vol. 88 (9). – P. 996-1009.

3. Weiss Kelly, A.K., Hecht S. The Female Athlete Triad. Pediatrics // 2016. - Vol.138 (2). - e20160922 https://doi.org/10.1542 /peds.2016-0922.

4. Melin, A., Tornberg A.B., Skouby S., Møller S.S.[et al.] Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes // *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*.- 2014. - Vol. 25 (5). - P. 610-622.

ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА ВО ВРЕМЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «ЗИМНИЙ УЧЕБНЫЙ СБОР»

Г.Б. Шацкий, О.В. Прокопов, А.А. Синютич
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Одним из принципов отечественной системы физического воспитания является оздоровительная направленность. В условиях зимнего учебного сбора студенты занимаются физическими упражнениями различной интенсивности до 5 часов подряд в течение 6 дней. Контроль нагрузки при этом осуществляется оперативно (т.е. в ходе занятия) по внешним признакам утомления. Представляется важным получить более формализованную информацию о текущем изменении психофизического состояния студентов (за время сбора). Это определяет актуальность исследования.

Цель исследования – Совершенствовать программно-нормативные требования к учебной практике Зимний учебный сбор.

Материал и методы. В исследовании принимали участие 35 студентов 2 курса ЗФПО факультета физической культуры и спорта. Из них 15 человек занимаются физическими упражнениями несистематически. Методы исследования: диагностика характерологических свойств – опросник самочувствие, активность, настроение (САН) [2], самоанализ стрессоустойчивости [1] – пальпаторное измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), математическая обработка данных. Рассчитывались средняя арифметическая ($\overline{x}$), стандартное отклонение (S), коэффициент вариации (V). Достоверность различий определялась с использованием приближенного t-критерия Стьюдента. Исследование проводилось на базе ВГУ имени П.М. Машерова.