

подготовки, темп – скоростной компонент, их соотношение и устойчивость – специальную работоспособность [1].

Цель исследования – выявить распределение сил во время соревнований в зависимости от длины и частоты шагов у лыжников-гонщиков.

**Материал и методы.** Исследование проводилось среди учащихся Витебской СДЮСШ «Олимпиец». Выборка составила 14 спортсменов II-I спортивных разрядов. Для исследования зависимостей скорости нами использовался специализированный лыжный тредбан, где скорость лыжника задается скоростью передвижения ленты, и светолидер – где скорость задается скоростью следования световых сигналов. За неимением дорогостоящего лыжного тредбана в своем педагогическом эксперименте нами был использован светолидер ВИСТИ типа ЛП-2, позволяющий вести исследование в естественных условиях передвижения на лыжах, лыжероллерах, в имитации.

**Результаты и их обсуждение.** Участникам предлагалось на равнинном участке проходить круг 400 м, оборудованный светолидером. Начальная скорость – 4.5 м/сек. Каждый последующий круг скорость увеличивалась на 0.2 м/сек, и так до тех пор, пока спортсмен справлялся со скоростью, т.е. мог передвигаться, следуя скорости зажигающихся световых сигналов. На одной из прямых измерялось время десяти шагов в каждом круге. Зная скорость, можно вычислить длину и частоту шагов. На основе расчетных данных и скорости в каждом круге строился график на каждого спортсмена.

Результаты исследования показывают, что каждый спортсмен индивидуально решает задачу поддержания задаваемой ему скорости или за счет силовых (длины шагов), или скоростных (частоты шагов) возможностей.

С ростом скорости наблюдается одновременное увеличение длины и частоты шагов. Когда же спортсмену трудно поддерживать скорость передвижения, начинается рассогласование этих показателей. При дальнейшем увеличении скорости наступает момент, когда он не в состоянии справиться с заданной скоростью и заканчивает передвижение. Таким образом, для каждого спортсмена показатели длины и частоты шагов в зависимости от скорости различны. Также различна скорость, на которой заканчивается испытание [2].

**Заключение.** Проведенные исследования показывают, что увеличение скорости заставляет одних спортсменов идти за счет увеличения длины шагов, других – за счет увеличения частоты шагов: за счет какого компонента (скоростного или силового) поддерживается скорость передвижения и в каком соотношении они находятся. Было определено также, какие скорости для каждого спортсмена являются предельными, и какие, рационально применять на определенном этапе подготовки.

1. Матвеев, Л.П. Основы спортивной тренировки / Л.П. Матвеев – М.: ФиС, 1977. – 271 с.
2. Огольцов, И.Г. Тренировка лыжника-гонщика / И.Г. Огольцов – М.: ФиС, 1991. – 215 с.

## **МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА**

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

В динамике адаптационных изменений у спортсменов выделяют несколько стадий: физиологического напряжения организма, адаптированности, дизадаптации и реадаптации, каждой из них присущи свои функционально-структурные изменения и регуляторно-энергетические механизмы. В процессе интенсивных тренировок важно не допустить двух последних стадий [1]. Среди множества методов оценки состояния спортсменов имеют значения и биохимические. Аппаратный комплекс «Омега С» позволяет установить такой интегральный показатель функционального состояния спортсменов как уровень адаптации к физическим нагрузкам, принятый для спортсменов за 60–100%.

Целью работы является установление изменений биохимических показателей сыворотки крови у спортсменов циклических видов спорта с различным уровнем адаптации к физическим нагрузкам в зависимости от пола.

**Материал и методы.** Среди спортсменов, которые были обследованы в Витебском областном диспансере спортивной медицины, отобраны группы мужчин и женщин – кандидатов в мастера спорта (КМС), циклических видов спорта. Выбор этой квалификации объясняется тем, что спортсмены уже достигли определенного уровня спортивных достижений, но у них есть возможность повышения спортивного мастерства путем дальнейшей оптимизации процесса адаптации к более высоким физическим нагрузкам через грамотно построенный тренировочный процесс. Анализу подвергнуты результаты 140 обследований 106 спортсменов, включающих оценку функционального состояния на аппаратном комплексе «Омега С» и лабораторное исследование биохимического состава сыворотки крови. Различия в количестве обследований и числом спортсменов связано с повторными обследованиями. Спортсмены были разделены на две группы: мужчин и женщин. Каждая группа была разделена на две подгруппы: одна – с уровнем адаптации к физическим нагрузкам меньше 60% (низкий уровень, НУА) вторая – больше 60% (высокий уровень, ВУА). По возрасту группы не отличались, средний возраст спортсменов циклических видов спорта составил 16,5–17, 4 лет. В сыворотке крови спортсменов, взятой натощак, определяли 18 биохимических показателей на базе лаборатории Витебского областного диагностического центра. Полученные данные сравнивали с показателями здоровых людей того же возраста, проживающих в Витебской области (Чиркин А.А. и др., 2010).

**Результаты и их обсуждение.** Средние величины низкого уровня адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов – мужчин составил 47,2±2,81, у женщин – 52,4±1,99, средние величины высокого уровня адаптации в этих же группах спортсменов были соответственно 81,2±1,73 и женщин – 84,5±1,60, таким образом, данные статистически не отличались по полу.

По большинству из 18 показателей биохимического анализа крови независимо от уровня адаптации к физическим нагрузкам спортсмены-женщины имеют отличия от спортсменов-мужчин, кроме содержания общего билирубина, железа сывороточного и АЛАТ. Статистически значимые отличия по полу в группах с разным уровнем адаптации спортсменов к физическим нагрузкам были выявлены при анализе следующих показателей: содержание мочевины, креатинина, холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), активности аланин-аминотрансферазы (АЛАТ) и аспарат-аминотрансферазы (АсАТ). Данные представлены в таблице. Следует отметить, что все представленные показатели не выходили за рамки референтных значений.

По отношению к контрольной популяции в группе женщин в двух подгруппах с НУА и ВУА имеются отличия по содержанию креатинина (больше в обеих подгруппах), ЛПВП (меньше в группе с НУА и больше в группе с ВУА), активности АЛАТ (меньше контрольных значений). В группе у женщин с НУА ниже контроля оказалась и активность АсАТ.

Таблица – Зависимость исследуемых биохимических показателей в сыворотке крови спортсменов циклических видов спорта от уровня адаптации к физическим нагрузкам и пола ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Показатели	Контроль	НУА	ВУА
<i>Женщины</i>		n=14	n=60
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	-	22,3±0,72 <sup>3</sup>	20,6±0,22 <sup>23</sup>
Мочевина (ммоль/л)	5,3±0,14	5,7±0,47 <sup>3</sup>	4,8±0,15 <sup>3</sup>
Креатинин (мкмоль/л)	75,2±2,49	83,6±2,0 <sup>1</sup>	82,6±1,34 <sup>13</sup>
ХС ЛПВП (ммоль/л)	1,45±0,02	1,25±0,080 <sup>13</sup>	1,60±0,05 <sup>123</sup>
ИА	2,08±0,050	2,32±0,170 <sup>3</sup>	1,70±0,09 <sup>123</sup>
АЛАТ (Е/л)	22,8±0,76	17,3±0,23 <sup>1</sup>	18,2±1,09 <sup>1</sup>
АсАТ (Е/л)	28,0±0,93	23,8±1,14 <sup>13</sup>	27,7±1,28 <sup>23</sup>
АсАТ/ АЛАТ	1,23±0,840	1,38±0,106 <sup>3</sup>	1,52±0,081 <sup>3</sup>
<i>Мужчины</i>		n=11	n=55
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	-	21,1±0,51	22,7±0,32 <sup>2</sup>
Мочевина (ммоль/л)	5,49±0,14	4,4±0,27 <sup>1</sup>	5,06±0,16 <sup>12</sup>
Креатинин (мкмоль/л)	86,7±2,23	85,5±3,90	96,4±2,10 <sup>12</sup>
ХС ЛПВП (ммоль/л)	1,24±0,01	1,17±0,09	1,34±0,054
ИА	2,41±0,04	2,57±0,42	2,1±0,11 <sup>1</sup>
АЛАТ (Е/л)	25,9±1,29	19,3±1,37 <sup>1</sup>	23,8±1,74 <sup>2</sup>
АсАТ (Е/л)	33,7±1,36	33,2±3,84	33,3±1,97
АсАТ/ АЛАТ	1,3±1,32	1,7±0,15	1,4±0,05

Примечание. Различия статистически достоверны, p<0,05: <sup>1</sup> – по отношению к контролю; <sup>2</sup> – между группами с низким и высоким уровнем; <sup>3</sup> – между мужчинами и женщинами.

У мужчин в двух подгруппах имеются отклонения от контрольных показателей в содержании мочевины (меньше контроля), в группе с ВУА по креатинину (выше нормы), в группе с НУА активность АлАТ меньше контрольных значений.

По сравнению с мужчинами в группе женщин с НУА наблюдается более высокое содержание мочевины (на 23%), несколько больше (6%) ХС ЛПВП и, вследствие этого, на 10% меньше индекс атерогенности (ИА). В этой подгруппе между мужчинами и женщинами не было отличия в активности АлАТ, но проявились отличия в активности АсАТ: у мужчин она была выше в 1,4 раза, что привело к увеличению индекса де Ритиса у мужчин в 1,2 раза. В группе женщин с ВУА содержание мочевины и креатинина меньше, чем у мужчин, соответственно на 5% и 13%; содержание ХС ЛПВП оказалось на 16 % больше, поэтому индекс атерогенности снижен в 1,2 раза. Активность АлАТ в этой подгруппе у мужчин и женщин не отличалась, активность АсАТ у мужчин выше в 1,2 раза, коэффициент де Ритиса у них оказался меньше в 1,1 раза.

Изменения в показателях между подгруппами с разным уровнем адаптации к физической нагрузке у спортсменок-женщин проявились в содержании ХС ЛПВП (выше в подгруппе с ВУА приблизительно в 1,3 раза) и более низким, приблизительно в 1,4 раза ИА у спортсменок с ВУА. Активность АсАТ у спортсменок с ВУА выше на 16%. Таким образом, с одной стороны, это говорит о большей устойчивости женского организма к стрессу, с другой стороны, имеется тенденция к большему напряжению работы сердечной мышцы.

У мужчин изменения между подгруппами проявились в большем содержании мочевины и креатинина (соответственно, на 13% и 11%) у спортсменов с ВУА, а также в большей активности АлАТ (на 19%). Эти факты могут свидетельствовать о том, что у спортсменов-мужчин с высоким уровнем адаптации к физическим нагрузкам имеются негативные тенденции в равновесии обменных процессов синтеза и распада белков, повышенная активность АлАТ может говорить о более напряженной работе печени.

**Заключение.** У спортсменов циклических видов спорта половые отличия в группах с НУА и ВУА проявились с одинаковой тенденцией в изменении содержания ХС ЛПВП, ИА, активности АсАТ, но с противоположной тенденцией в изменении ИМТ и содержании креатинина.

Различие между женщинами-спортсменами с разным уровнем адаптации к физической нагрузке связано с изменениями ИМТ, содержания ХС ЛПВП, ИА и активности АсАТ, у мужчин – с изменением ИМТ, содержании мочевины, креатинина и активности АлАТ.

1. Капилевич, Л.В. Физиологические методы контроля в спорте / Л.В.Капилевич, К.В. Давлетьярова, Е.В. Кошельская, Ю.П. Бредихина, В.И. Андреев – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 172 с. – Электронный ресурс. Режим доступа; [http://www.studmed.ru/kapilevich-lv-davletyarova-kv-koshelskaya-ev-bredihina-yup-andreev-vi-fiziologicheskie-metody-kontrolya-v-porte\\_eb026922773.html](http://www.studmed.ru/kapilevich-lv-davletyarova-kv-koshelskaya-ev-bredihina-yup-andreev-vi-fiziologicheskie-metody-kontrolya-v-porte_eb026922773.html). Дата доступа 12.01.2019.
2. Физиологические значения лабораторных тестов у населения республики Беларусь: справ. пособие / А. А. Чиркин [и др]; под ред. В.С. Улащика. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010. – 88 с.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ УСТАНОВКИ ПРИ РАЗВИТИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**

*Ю.Н. Халанский  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Рассматривая современный спорт как собственно соревновательную деятельность и подготовку к ней, важно понимать, что результаты в нем достигли величин близких к предельным возможностям организма спортсмена. Особенно важно это учитывать в тех видах спорта, в которых результат зависит в основном от морфо-функциональных возможностей спортсмена. В этой связи, первостепенное значение приобретает технология развития особенно индивидуальных способностей спортсмена. Разрабатывая и внедряя в практическую деятельность новые подходы и методики развития индивидуальных двигательных способностей, ранее отмечалась важность использования генетически обусловленных из них. Причем маркерами, при этом, выступают характеристики тех проявлений, которые в достаточной степени надежности связаны с соревновательным результатом [1].

Широкое распространение в управленческой деятельности получала целевая установка, изучением формирования которой давно занимаются специалисты в таких отраслях как экономика,