

ский синдром); неврологическая патология (СВД с церебрально-сосудистыми спазмами). Характерно, что диагноз и отстранение от тренировок устанавливается в короткие сроки.

Научно-исследовательская работа и внедрение результатов исследования в практику осуществляется согласно утвержденным программам «Научно-методическое сопровождение подготовки спортсменов высокого класса Витебской области на 2016–2018 гг.», «Развитие службы спортивной медицины в Витебской области на 2016–2018 гг.

Таким образом, многолетняя спортивная тренировка студентов университета положительно влияет на функциональное состояние спортсмена, в частности на сердечно-сосудистую систему, вызывая при этом адаптацию к ней без развития патологических изменений в состоянии их здоровья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова, Г. А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г. А. Макарова. — Ростов н/Д.: БАРО-ПРЕСС, 2005. — 800 с.
2. Граевская, Н. Д. Исследование сердца спортсменов с помощью эхокардиографии / Н. Д. Граевская, Г. А. Гончарова, Г. Е. Калугина // Кардиология. — 1988. — Т. 18, № 2. — С. 140–143.
3. Медвецкая, Н. М. Интегративная оценка показателей центральной гемодинамики подростков в условиях систематической мышечной деятельности / Н. М. Медвецкая // Физическая культура и спорт в системе образования. Здоровье сберегающие технологии: сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. — Красноярск: УО «КГУ», 2004. — С. 125–127.
4. Бова, А. А. Малые аномалии сердца (клиническое значение, диагностика, осложнения): инструкция по применению / А. А. Бова. — Минск: БГМУ, 2015. — 17 с.

УДК 612.013.7+612.015.2]:796.97

### ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА ТЕЛА И МЕХАНИЗМАМИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ

*Е. Н. Рожкова*

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

#### *Введение*

Велосипедный спорт — это скоростной циклический вид спорта, где спортсмены должны пройти определенную дистанцию на велосипедах. При этом расходуется большое количество энергии, а сама работа выполняется с высокой интенсивностью. Этот вид спорта требует поддержки метаболизма, специализированного питания, особенно на дистанциях, когда происходит переключение энергетических источников с углеводных (макроэргических фосфатов, гликогена, глюкозы) на жировые [1].

Изменения характеристик состава тела спортсменов при адаптации к мышечной деятельности тесно взаимосвязаны с динамикой функциональных возможностей систем энергообеспечения мышечной работы, определяющих аэробную и анаэробную работоспособность.

Биоимпедансный анализ состава тела — это современный диагностический метод, позволяющий на основе измеренных значений электрического сопротивления тела человека и антропометрических данных оценить абсолютные и относительные значения параметров композиционного состава тела и метаболических коррелятов, соотнести их с интервалами нормальных значений признаков, оценить резервные возможности организма и риски развития ряда заболеваний. Позволяет судить об адаптации к физическим нагрузкам и спортивной деятельности [2].

#### *Цель*

Установить взаимосвязь между показателями композиционного состава тела и механизмами энергетического обеспечения организма спортсменов-велосипедистов.

#### *Материал и методы исследования*

На базе УЗ «Гомельского областного диспансера спортивной медицины» обследовались спортсмены, занимающиеся велоспортом. Количество обследуемых составило 10 человек в возрасте от 16 до 22 лет. Для выполнения экспресс-диагностики функциональной подготов-

ленности спортсменов по методу проф. С. А. Душанина производится синхронная запись ЭЖГ в трех униполярных грудных отведениях, используя АПК «Д-тест». Анализ энергообеспечения проходил с использованием следующих показателей: анаэробно-гликолитический механизм, анаэробно-креатинфосфатный механизм, аэробная мощность (выносливость), ОМЕ (общая метаболическая емкость), W ПАНО (экономичность кислородных механизмов биоэнергетики) и ЧСС ПАНО (активация анаэробного процесса при мышечной работе) [2].

Одновременно оценивался состав тела спортсменов по следующим показателям ПАК ABC-01 «Медасс»: фазовый угол (ФУ) — отображает интенсивность обмена веществ и общую работоспособность организма, тощая масса (ТМ) — показатель, отражающий вес всего того, что не является жиром: мышцы, все органы, мозг и нервы, кости и все жидкости, находящиеся в организме и является необходимым показателем для оценки основного обмена веществ, то есть потребления энергии организмом; активная клеточная масса (АКМ) — это безжировая масса тела, состоящая из мышц; органов, костей, нервных клеток, мышечная масса; (ММ) — мышечная масса (ЖМ) — жировая масса; общая жидкость (ОЖ) — показывает, сколько воды содержится в организме [3].

Для статистической обработки применяли функции экспорта полученных данных в таблицы «Excel», компьютерную программу «Statistica» 6.0. В связи с асимметричным распределением показателей данные представлены в виде медианы и размаха квартилей — 25-й и 75-й. Для определения взаимосвязи показателей использовали корреляционный анализ с коэффициентом ранговой корреляции Спирмена, различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Велоспорт является скоростным циклическим спортом, успех в котором в значительной мере зависит от соотношения аэробных и анаэробных процессов, поэтому здесь, прежде всего, важна общая выносливость.

Обработанные данные по анализу состава тела и энергообеспечения велосипедистов в соревновательный период представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Взаимосвязь показателей композиционного состава тела спортсменов-велосипедистов с механизмами энергообеспечения

Показатели ПАК ABC-01 «Медасс»	Медиана (P-25; P-75)	Параметры АПК «Д-тест»	Медиана (P-25; P-75)
Фазовый угол (град)	8,2 (7,5;9,1)	Анаэробно-креатинфосфат. механизм (абс.) %	44,00 (37,20; 46,80)
Тощая масса (кг)	50,2 (42,2;71,0)	Анаэробно-гликолитический механизм (абс.) %	48,90 (43,80;53,90)
Жировая масса (%)	18,5 (17,4;35,2)	Аэробная мощность (абс.) %	58,00 (55,40;59,30)
Мышечная масса (%)	65,8 (48,7; 66,3)	W ПАНО (абс.) %	54,50 (50,30;57,30)
Доля АКМ (%)	63,1 (60,7;66,3)	ОМЕ (абс.) %	206,90 (198,60; 209,50)
Общая жидкость (кг)	41,7 (36,7;52,0)	ЧСС (ПАНО) (абс.) уд/мин	162,60 (158,80; 163,30)

Фазовый угол (ФУ) является показателем тренированности и выносливости организма. ФУ напрямую зависит от пола и возраста спортсмена, а также от его состояния здоровья. Высокие значения ФУ (при норме 5,4–7,8) указывают на хорошую активность скелетных мышц и отличное состояние клеточных мембран, что свидетельствует о повышении работоспособности.

Анализ данных соревновательного периода выявил увеличение жировой массы ЖМ на 0,4–8,2 % (норма 17–27 %) и прирост мышечной массы ММ на 0,7–3,3 % (норма — 48–63 %). Как следствие из этого возрастает активная клеточная масса АКМ. Она состоит из мышц, органов, мозга и нервных клеток. Демонстрирует, сколько в организме клеток, которые принимают активное участие в обмене веществ и энергии. Именно в этой АКМ и происходит интенсивное сжигание жира. Чем больше АКМ в организме, тем выше уровень основного обмена веществ. Соответственно, увеличиваются общие энергозатраты человека. До-

ля АКМ указывает какой процент метаболически активных клеток содержится в тощей массе. Повышенный уровень доли АКМ во время соревновательного процесса — 60,7–66,3 % (при норме 50–59 %) может свидетельствовать о сбалансированности питания и хороших аэробных возможностях организма спортсмена.

Тощая (безжировая) масса тела ТМ составляет примерно 75–85 % от веса (34,1–61,4 кг). К ней относится все то, что не является жиром: мышцы, все органы, мозг и нервы, кости и все жидкости, находящиеся в организме. Тощая масса является необходимым показателем для оценки основного обмена веществ, то есть потребления энергии организмом.

W ПАНО — наиболее информативный показатель экономичности кислородных механизмов биоэнергетики незначительно снижен (54,5 %). В соревновательный период у велосипедистов показатель емкости креатинфосфатной системы (характеризует «взрывную силу» спортсмена), являющейся основным механизмом энергообеспечения мышечной работы в первые 30 с, составляет 44 %, что соответствует среднему уровню. Показатель емкости лактацидной системы энергообеспечения (анаэробно-гликолитический механизм «скорость» спортсмена) находится на среднем уровне (48,9 %). Этот механизм является основным источником энергии при мышечной работе в течение первых двух минут. Показатель аэробной мощности («выносливость») составляет 58 % (средний уровень), что свидетельствует о появлении признаков переутомления в период соревнований. ЧСС (ПАНО) и ОМЕ находятся у спортсменов на «высоком» уровне — соответственно 162,6 и 206,9 % ударов в минуту [3].

При проведении корреляционного анализа были выявлены взаимосвязи между показателями механизмов энергообеспечения мышц и параметрами состава тела: выявлена положительная корреляция между показателями мышечной массы ММ и анаэробно-гликолитического механизма (0,727); аэробной мощности и жировой массы ЖМ (0,675); выявлена отрицательная корреляция между АКМ и показателем аэробной мощности, между ММ и показателями аэробной мощности.

#### **Заключение**

Повышение показателей мышечной массы и анаэробно-гликолитического механизма, а так же аэробной мощности и жировой массы имеют прямую зависимость. Показатель мощности аэробных процессов находится в обратной зависимости от величины активной клеточной массы, так как аэробная работоспособность и выносливость мышц в большей степени связана с использованием жиров для образования энергии.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Полищук, Д. А.* Велосипедный спорт / Д. А. Полищук. — Киев: Олимпийская литература, 1997. — 344 с.
2. *Душанин, С. А.* Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле / С. А. Душанин. — М.: ФиС, 1986. — 24 с.
3. *Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.].* — М.: Наука, 2009. — С. 350–392.

**УДК 57.017.3:574.2**

## **АДАПТАЦИЯ ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ К СИСТЕМАТИЧЕСКИМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИИ**

***Н. С. Сергатая***

**«Хортицкая национальная учебно-реабилитационная академия»**

**г. Запорожье, Украина**

#### **Введение**

Известно, что системе внешнего дыхания принадлежит важная роль в обеспечении адаптации организма к физическим нагрузкам различного объема и интенсивности. Благодаря строгой координации с другими ведущими физиологическими системами, в первую очередь, с сердечно-сосудистой, в организме человека, систематически занимающегося определенным видом физических упражнений, формируется наиболее оптимальная форма адаптивных преобразований без ущерба для состояния здоровья. Исследованиями большо-