

*Банецкая Н.В.*, канд. биол. наук, доцент,  
*Комар Е.Б.*, канд. биол. наук,  
*Суворова И.М.*

Белорусский государственный университет физической культуры  
Республика Беларусь, Минск

## ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИКИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА УШУИСТОВ БГУФК

*Banetskaya N.*  
*Komar E.*  
*Suvorova I.*  
Belarusian State University of Physical Culture  
Republic of Belarus, Minsk

## ASSESSMENT OF DYNAMICS CHANGE OF BODY MASS COMPOSITION OF BSUPC WU-SHU TEAM

**ABSTRACT.** The ratio of fat, muscle and bone components is determined of sportsmen body mass composition of BSUPC wu-shu team by the bioimpedance method.

**KEY WORDS:** mass composition; sportsmen; wu-shu; the bioimpedance method.

**АННОТАЦИЯ.** Исследованы компоненты массы тела (жировой, мышечный и костный) у студентов-спортсменов сборной команды БГУФК по ушу в ходе тренировочного процесса биоимпедансным методом.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** состав массы тела; студенты-спортсмены; ушу; биоимпедансный метод; тренировочный период.

Медико-биологическое сопровождение тренировочного процесса спортсменов и занимающихся оздоровительной физической культурой является весьма важной задачей [1]. Успешность двигательной активности определяется рядом морфологических показателей организма, в том числе и соотношением компонентов массы тела [2]. Изучение их позволяет оценить уровень физического развития, оптимизировать направленность и интенсивность индивидуальной тренировочной нагрузки каждого спортсмена. В настоящее время в спортивной практике для определения компонентного состава (жирового, мышечного и костного) массы тела применяется современный информативный биоимпедансный метод [3].

Цель исследования – провести индивидуальный контроль компонентного состава массы тела студентов-спортсменов сборной команды БГУФК по ушу методом биоимпедансного анализа.

**Материалы и организация исследования.** Исследования проведены на кафедре анатомии БГУФК среди 8 студентов-спортсменов (юношей) – членов сборной команды по ушу 2019/2020 учебного года. Командное обследование спортсменов осуществлялось нами в октябре 2019 года (после восстановительного периода) и в марте 2020 года (перед соревновательным периодом). Кроме того, проводили индивидуальное обследование отдельных спортсменов в течение всего тренировочного периода с целью корректировки физических нагрузок и режима питания. Трениро-

вочный процесс проходил на кафедре физической реабилитации БГУФК. Возраст юношей – 18–23 года.

Все студенты-спортсмены занимались традиционным у-шу и спортивным у-шу (саньда, таолу). Спортивная квалификация юношей: МС – 1 студент, КМС – 1 студент, I разряд – 2 студента и без спортивной квалификации – 4 студента. Время занятия данным видом спорта от 2 до 11 лет.

Изучали некоторые антропометрические показатели, в частности, массу (Р) и длину (L) тела. Измерения выполняли по стандартной методике [3] с использованием напольных весов и ростомера. По этим данным высчитывали индекс массы тела (ИМТ).

Компонентный состав массы тела у спортсменов определяли методом биоимпедансометрии на анализаторе оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением АВС-01 «МЕДАСС» (Россия). Вычислялись абсолютные и относительные показатели [3].

Из абсолютных показателей учитывались: жировая масса (ЖМ), тощая (ТМ) или (безжировая) масса, активная клеточная масса (АКМ), скелетно-мышечная масса (СММ), а также значение основного обмена (ОО) веществ.

Был определен ряд относительных показателей: процентное содержание жировой массы тела (ЖМТ), активной клеточной массы (АКМ), скелетно-мышечной массы (СММ) и фазовый угол (ФУ).

Полученные методом антропометрии и биоимпедансометрии параметры сравнивали с должностными возрастными показателями, которые заложены в программу используемого прибора.

**Результаты исследований и обсуждение.** Установлено, что показатель ИМТ у всех студентов-спортсменов – членов сборной команды по у-шу не выходил за пределы возрастной нормы в исследуемые периоды наблюдения.

У обоих обследованных высококвалифицированных спортсменов показатели жирового компонента имели значения ниже возрастной нормы, и меньше всего – у студента, обладающего спортивной квалификацией КМС.

У мастера спорта в начальном периоде исследования абсолютная жировая масса составляла 7,50 кг (при возрастной норме 11,90–20,90 кг), относительное содержание ЖМ – 10,50 % (возрастная норма 12,00–21,00 %). В предсоревновательный период значения этих показателей равны соответственно 7,00 кг и 9,07 %.

У КМС абсолютные значения жировой массы были еще ниже – 5,00 кг в восстановительный период и 4,90 кг в предсоревновательный период; значения относительного содержания жира – 9,10 % в восстановительном периоде и 8,80 % в предсоревновательный период (возрастные нормы те же).

У спортсменов-перворазрядников относительное содержание жировой массы составляло в восстановительный период 11,60 % и 18,90 %, а в соревновательный период – 15,10 % и 15,80 % (возрастная норма 12,00–21,00 %).

У спортсменов, не имеющих спортивной квалификации, в восстановительном периоде абсолютные значения жирового компонента колебались от 14,40 кг до 17,10 кг – несколько выше, чем у более квалифицированных спортсменов. У одного из студентов значение как абсолютного содержания жира – 6,70 кг (возрастная норма 12,30–21,50 кг), так и его относительного количества – 10,80 % было ниже нормы.

Относительное содержание жирового компонента у остальных спортсменов в этот период равнялось 17,30–23,20 %, при норме 12,00–21,00 %.

В предсоревновательный период показания как абсолютного, так относительного содержания жира несколько уменьшились. Абсолютное содержание ровнялось 13,00–16,9 кг, а относительное – 15,40–22,60 % (при тех же возрастных нормах). Один из спортсменов, как и в предыдущий период наблюдения, имел более низкое значение абсолютного (6,80 кг) и относительного (10,80 %) содержания жирового компонента.

Таким образом, спортсмены высокой квалификации имели более низкое содержание жирового компонента массы тела на протяжении всего тренировочного периода. Тенденция к количественному снижению данного параметра наблюдалась у всех спортсменов.

В процессе занятий спортивным и традиционным ушу развиваются физические качества спортсмена. Спортсмен получает скоростно-силовую подготовку, развиваются выносливость, скорость реакции, решительность и другие личностные качества организма. Высокая физическая подготовленность спортсмена определяется развитием мышечного компонента организма и работой систем внутренних органов.

У высококвалифицированных спортсменов на начальном этапе исследования значения ТМ составляли 50,00 кг у КМС и 62,50 кг у МС (возрастная норма 36,50–66,70 кг), т. е. ближе к верхней границе нормы. В конце срока наблюдения значения толстой массы существенно не менялись и составляли 50,10 кг и соответственно 63,50 кг.

Абсолютные значения АКМ – 31,30 кг у КМС и 37,90 кг у МС (при возрастной норме 20,10–36,70 кг) достаточно высокие у обоих спортсменов. Доля АКМ равнялась 60,70 % у КМС и 62,40 % у МС (возрастная норма 53,00–59,00 %) от массы тела.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой активности синтетических процессов в тканях внутренних органов, а также косвенно указывают на развитие мышечного компонента, в том числе и скелетной мышечной ткани. В предстартовом периоде значение АКМ составляло 31,50 кг и 39,80 кг, а ее относительное значение – 62,60 % и 62,90 %. Спортсмены на протяжении всего тренировочного периода поддерживали свою физическую форму на достаточно высоком уровне.

Показатель СММ, как составная часть АКМ, также характеризует физическое развитие организма и уровень тренированности [3]. Абсолютные значения СММ у вышеназванных спортсменов на начальном этапе исследования составляли: у КМС – 30,10 кг, а МС – 34,80 кг (возрастная норма от 17,10 кг до 33,70 кг), а относительные значения – 55,60 % и 60,10 % (возрастная норма 47,60–57,60 %) от общей массы тела, т. е. спортсмены имели достаточно хорошую спортивную форму.

В предсоревновательный период цифровые значения этого показателя существенно не менялись: абсолютное значение СМС – 30,10 кг и 35,80 кг, а процентное содержание – 56,30 % и 60,20 %.

Полученные результаты исследований также указывают на развитие мышечного компонента у спортсменов в течение всего тренировочного периода.

Функциональное состояние организма спортсмена, интенсивность обмена веществ и общий уровень работоспособности характеризует так называемый показатель фазового угла. На начальном этапе проведения исследований значения фазового угла у обследованных высококвалифицированных спортсменов составляли: у КМС – 7,57° и у МС – 8,80°. (возрастная норма 5,40–7,80°), а в конце исследования – соответственно 8,06° и 9,10°.

Достаточно высокие значения у спортсменов имел ОО как в начальный, так и в предсоревновательный периоды исследования. В цифровом выражении – в начале исследования у КМС 1604 ккал/сут, а в предсоревновательный период – 1610 ккал/сут; у МС – 1815 и 1872 ккал/сут соответственно.

Таким образом, высококвалифицированные спортсмены, занимающиеся спортивным ушу, к началу активного тренировочного периода имели высокие значения показателей, характеризующих развитие мышечного компонента, белкового обмена и обмена веществ в целом, высокую степень тренированности. В предсоревновательный период характеристики этих показателей также были достаточно высокие. Спортсмены, судя по морфофункциональным параметрам, готовы были показать стабильные высокие результаты в соревновательной деятельности.

У двух студентов-спортсменов, имеющих первый разряд, значение тощей массы составляло 63,90 кг и 67,30 кг в начале эксперимента и соответственно 61,20 кг и 69,00 кг в предсоревновательном периоде (возрастная норма 44,80–76,40 кг), т. е. на верхней границе возрастной нормы.

В восстановительный период абсолютные значения АКМ у данных спортсменов были равны 40,50 и 41,90 кг, а в предсоревновательный период – 39,10 и 42,10 кг (возрастная норма 24,70–42,10 кг), а доля АКМ 60,10 и 65,60 % в начале исследования; 61,00 и 64,00 % – в конце исследования (при возрастной норме 53,00–59,00 %).

Другие исследуемые показатели также имели значения ближе к верхней границе возрастной нормы.

Абсолютные значения СКММ в начале исследования составляли 36,00 и 36,80 кг, а в конце наблюдения – 33,90 кг и 38,40 кг (возрастная норма 21,70–39,10 кг). Процентное содержание СКММ было равно 54,70 и 56,40 % в восстановительный период, а в предсоревновательный период – 55,60 и 55,50 % (возрастная норма 46,50–57,60 %).

Фазовый угол у этих спортсменов составлял 8,91° и 7,42° в начале, а в конце исследования – 8,44° и 7,64° (возрастная норма 5,40–7,80°).

Обмен веществ был достаточно высоким: в начале эксперимента имел значение 1894 и 1941 ккал/сут, а в заключительный период наблюдения – 1853 и 1946 ккал/сут.

У студентов-спортсменов, которые не имели спортивной квалификации, значения тощей массы находилась в пределах 55,30–68,60 кг в начале и соответственно 56,10–71,30 кг – в конце исследования (возрастная норма 46,00–77,20 кг).

Абсолютные цифры АКМ имели значения ближе к верхней границе возрастной нормы и равнялись 32,60–41,20 кг в восстановительный период и 33,70–45,00 кг в конце исследования (возрастная норма 25,40–42,50 кг). Относительное содержание АКМ составляло 58,00–68,50 % в начале исследования и 57,20–63,10 % в конце эксперимента (возрастная норма 53,00–59,00 %).

На начальном этапе исследования абсолютное значение СКММ было равно от 29,90 до 37,70 кг, а в начале соревновательной деятельности – от 31,20 до 39,50 кг (возрастная норма 22,40–39,50). Относительное содержание СКММ варьировало от 53,20 до 55,70 % в восстановительном периоде и от 53,60 до 55,70 % в конце тренировочного периода.

Фазовый угол также имел достаточно высокие значения: в начале исследования от 6,92° до 9,80°, а в начале соревновательного периода – от 6,72° до 8,21° (возрастная норма 5,40–7,80°).

Обмен веществ на начальном этапе тренировочного процесса составлял от 1644 до 1919 ккал/сут. Незадолго до периода соревнований этот показатель у спортсменов был равен от 1679 до 2039 ккал/сут.

**Выводы.** Результаты наших исследований свидетельствуют о положительной динамике изменения компонентного состава массы тела в ходе тренировочного процесса у всех обследованных спортсменов, занимающихся ушу. Вместе с тем характеристики показателей (активной клеточной массы, скелетно-мышечной массы, обмена веществ и фазового угла) были выше у квалифицированных спортсменов и указывали на более высокую степень тренированности организма в предсоревновательный период.

1. Абрамова, Т. Ф. Лабильные компоненты массы тела – критерии общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: метод. рекомендации / Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина, Н. И. Кочеткова. – М.: Скайпринт, 2013. – 132 с.
2. Дорохов, Р. Н. Телосложение спортсмена: метод. пособие / Р. Н. Дорохов, Л. П. Рыбчинская. – Смоленск, 1977. – 85 с.
3. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.

УДК 612

**Барканов М.Г.**

Великолукская государственная академия физической культуры и спорта  
Российская Федерация, Великие Луки

## **ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БЕГОВОГО ШАГА ПРИ РИТМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ КОПЧИКОВОГО СПЛЕТЕНИЯ**

**Barkanov M.**

Velikie Luki State Academy of Physical Education and Sports  
Russian Federation, Velikie Luki

## **FEATURES OF ELECTROMYOGRAPHIC AND KINEMATIC PARAMETERS OF THE RUNNING STEP DURING RHYTHMIC ELECTRICAL STIMULATION OF THE COCCYGEAL PLEXUS**

**ABSTRACT.** Here in, we present effect of the spinal cord coccygeal plexus rhythmic electrical stimulation to the running step kinematic and electromyographic parameters. The research involved 8 healthy men aged 17–25 years. The subjects ran at maximum speed at inertial treadmill (Cosmos Venus, Germany), holding on to the cross handrail. Each subject performed a running exercise for 10 seconds without electrical stimulation and then for 10 seconds under coccygeal plexus continuous electrical stimulation. The obtained ex-