

*Дерех Э.К., Забело Е.И., Агафонова М.Е.*

Белорусский государственный университет физической культуры

## **ОЦЕНКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА У СПОРТСМЕНОВ**

*Derekh E., Zabelo E., Agafonova M.*

Belarusian State University of Physical Culture

## **ASSESSMENT OF THE COMPONENT COMPOSITION OF BODY WEIGHT IN ATHLETES**

**Аннотация.** В статье проводится мониторинг компонентного состава массы тела спортсменов, что является важной составляющей в комплексной системе подготовки спортсменов.

**Ключевые слова:** компонентный состав массы тела; индекс массы тела; жировая масса тела; скелетно-мышечная масса; основной обмен.

**Abstract.** The article monitors the component composition of athletes' body weight, which is an important component in the complex system of training athletes.

**Keywords:** component composition of body weight; body mass index; body fat mass; skeletal muscle mass; basal metabolic rate.

Мониторинг компонентного состава массы тела является значимой информативной составляющей в системе подготовки спортсменов. Данные результатов морфологического исследования позволяют сформировать представления о тенденциях изменения изучаемых характеристик, дают возможность сформулировать «модельные» показатели представителей разных видов спорта, уровня мастерства на разных этапах подготовки [1, 2].

В 2022 году на кафедре спортивной медицины Белорусского государственного университета физической культуры в рамках тематики изучения компонентного состава тела, при помощи биоимпеданса было обследовано 40 студентов (20 мужчин и 20 женщин) занимающихся циклическими видами спорта. К данной группе относятся следующие спортивные специализации: велогонки, лыжные гонки, бег, гребля, плавание, спортивная ходьба.

Биоимпеданс – диагностический метод, позволяющий на основании измеренных значений электрического сопротивления и антропометрических данных оценить абсолютные и относительные значения параметров состава тела, а также возможности организма и риски развития тех или иных заболеваний [3, 4]. Полученные результаты оценки компонентного состава массы тела представлены в таблице.

Таблица – Результаты исследования компонентного состава массы тела студентов.

Показатели	Женщины n=20			Мужчины n=20		
	Хср.±σ	m	V, %	Хср.±σ	m	V, %
Рост (см)	166,75±7,52	1,133	5	180,59±6,62	0,885	4
Вес (кг)	60,82±9,13	1,376	15	76,71±16,9	2,258	22
Окр.талии (см)	68,36±14,10	2,125	21	77,09±16,86	2,253	22
Окр.бедер (см)	94,20±16,18	2,440	17	94,16±20,34	2,718	22
Т/Б	0,71±0,15	0,023	21	0,79±0,18	0,024	23
ИМТ (кг/кв.м)	21,88±3,19	0,480	15	23,47±4,68	0,625	20
ЖМ (кг)	16,02±6,54	0,985	41	14,55±12,65	1,690	87
Доля ЖМ (%)	25,63±7,60	1,146	30	17,65±7,80	1,043	44
ТМ (кг)	44,80±5,22	0,786	12	62,16±7,48	0,999	12
АКМ (кг)	30,11±5,88	0,887	20	41,70±6,50	0,869	16
Доля АКМ (%)	67,38±11,98	1,806	18	67,14 ±7,37	0,984	11
СММ (кг)	22,71±3,59	0,541	16	37,55±8,98	1,200	24
Доля СММ (%)	50,62±4,57	0,689	9	60,23±10,82	1,446	18
Осн.Обм. (ккал)	1567,02±185,96	28,035	12	1933,23±205,17	27,417	11
Уд.Обм. (ккал/кв.м)	937,59±101,49	15,300	11	984,50±102,29	13,669	10
Вода (кг)	32,78±3,81	0,575	12	45,50±5,47	0,731	12
Внекл.вода (кг)	13,88±1,50	0,227	11	18,49±3,20	0,428	17
Внутрикл.вода (кг)	19,19±2,70	0,407	14	30,56±6,85	0,916	22

Где Хср – среднее значение показателей;  
σ – стандартное отклонение;  
m – стандартная ошибка;  
V – коэффициент вариации.

Проводилась оценка следующих показателей:

Индекс массы тела (ИМТ). Величина ИМТ является характеристикой соответствия массы тела среднепопуляционным значениям для данного роста. К сожалению, ИМТ дает лишь косвенную оценку развития жировой ткани, так как повышенные значения ИМТ могут быть связаны с увеличенной мышечной массой или наличием отека. Для индивидуальной характеристики степени жировотложения и оценки рисков развития заболеваний используют данные о компонентном составе тела. ИМТ у обследуемой группы женщин составил 21,88±3,19, а у мужчин 23,47±4,68, что соответствует нормальной массе тела и минимальному риску заболеваемости.

Жировая масса тела (ЖМ). Жир тела (т.е. – липиды) представляет собой важнейшее депо энергии в организме и участвует в регуляции физиологических и обменных процессов. Нормальное содержание жировой ткани является условием поддержания здоровья, хорошего самочувствия и работоспособности. Избыточное содержание жировой ткани представляет собой фактор риска развития сердечно-сосудистых и

других заболеваний. ЖМ у обследуемой группы женщин составил  $16,02 \pm 6,54$ , при норме  $9,90-16,80$ , а у мужчин  $14,55 \pm 12,65$ , при норме  $7,10-14,20$ .

Процент жировой массы (ЖМ, %). Классификация по процентному содержанию жировой массы в организме обследуемого – наиболее адекватно позволяет судить о степени ожирения. Данный показатель у обследуемых женщин составил  $25,63 \pm 7,60$ , а у мужчин  $17,65 \pm 7,80$ . При норме  $14,20-28,90\%$ .

Тощая (безжировая) масса (ТМ). Тощая масса определяется, как разность между массой тела и жировой массой, содержит как метаболически активные (например, скелетно-мышечная масса), так и сравнительно инертные ткани (соединительная ткань). Отклонения значений ТМ свидетельствует об особенностях конституции человека: влево – ближе к астеническому типу, вправо – к гиперстеническому типу. У группы обследуемых женщин ТМ составила  $44,80 \pm 5,22$ , при норме  $36,90-57,70$ , а у мужчин  $62,16 \pm 7,48$ , при норме  $45,40-68,30$ .

Активная клеточная масса тела (АКМ). Активная клеточная масса характеризует содержание в организме метаболически активных тканей. Очень важно в процессе коррекции массы тела снижать именно жировую массу и сохранять неизменной активную клеточную массу за счет повышенной физической активности и сбалансированного питания [5]. Отклонения АКМ в сторону меньших значений от среднего указывает на недостаточность белкового компонента в питании. АКМ у обследуемых женщин составила  $30,11 \pm 5,88$ , при норме  $19,20-30,10$ , а у мужчин  $41,70 \pm 6,50$ , при норме  $25,0-37,6$ , (несколько завышена).

Процентная доля АКМ в тощей массе (АКМ, %). Величина процентной доли АКМ используется, как коррелят физической работоспособности, а при значении ниже среднего – выраженной гиподинамией. У обследуемых женщин составил  $67,38 \pm 11,98$ , при норме  $50,0-56,0$ , а у мужчин  $17,65 \pm 7,80$ , при норме  $53,0-59,0$ , отмечаются выраженные признаки гиподинамии.

Скелетно-мышечная масса (СММ). Величина СММ используется, как характеристика физического развития индивида. У группы обследуемых женщин СММ составила  $22,71 \pm 3,59$  кг, при норме  $17,9-24,0$  кг, у мужчин  $37,55 \pm 8,98$  кг, при норме  $27,7-35,3$  кг.

Процент СММ в тощей массе (СММ, %). Используется для характеристики физического развития и уровня тренированности спортсмена. У женщин он составил  $50,62 \pm 4,57$ , при норме  $46,7-51,4$ , а у мужчин  $60,23 \pm 11,82$ , при норме  $52,4-55,6$ .

Основной обмен (ОО) и удельный основной обмен (УОО). Величина основного обмена характеризует общий уровень метаболических процессов в организме [3, 6]. Значение оценок основного обмена используют для расчетов калорийности диеты. У женщин он составил  $1567,02 \pm 185,96$  ккал, при норме  $1279,1-1489,4$  ккал, а у мужчин  $1933 \pm 205,17$  ккал, при норме  $1538,1-1873,9$  ккал. И у мужчин и у женщин отмечается незначительное превышение показателей нормы. Удельный основной обмен определяется путем нормирования значения основного обмена на площадь поверхности тела или тощую массу. Величина УОО используется для сравнения интенсивности обменных процессов у различных индивидов. У женщин УОО составил –  $937,59 \pm 101,49$  ккал/кв.м., при норме  $782,0-909,0$  ккал/м<sup>2</sup>, у мужчин  $984,50 \pm 102,29$  ккал/м<sup>2</sup>, при норме  $842,9-978,7$  ккал/ м<sup>2</sup>.

Общая вода организма (ОВО). Общая вода организма представляет собой наибольший по массе компонент состава тела и обеспечивает процессы транспорта веществ в организме. У обследуемых женщин данный показатель составил –  $32,78 \pm 3,81$  кг., при норме 27,0-42,3 кг., у мужчин  $45,50 \pm 5,47$  кг., при норме 33,3-49,9 кг.

Внеклеточная жидкость организма (ВЖК). Внеклеточная жидкость организма представляет собой наиболее мобильный компонент жидких фракций организма: межклеточную жидкость и плазму крови. Наиболее распространенные виды отеков носят как раз межклеточный характер. У обследуемых женщин данный показатель составил –  $13,88 \pm 1,50$  кг., при норме 11,99-15,7 кг., у мужчин  $18,49 \pm 3,20$  кг., при норме 14,6-17,8 кг., чуть выше нормы.

Индекс талия-бедра (ИТБ). Величина ИТБ представляет собой отношение длины окружности талии к длине окружности бедер, характеризует тип телосложения человека. К указанным типам телосложения относятся: гиноидный («груша»), промежуточный и андроидный («яблоко»). Величина ИТБ также используется для определения типа ожирения. При абдоминальном ожирении значение ИТБ превышает 1,0, при гиноидном у женщин – 0,85. У обследуемых женщин ИТБ составил  $0,71 \pm 0,15$ , при норме 0,67-0,78, у мужчин  $0,79 \pm 0,18$ , при норме 0,76-0,86.

При анализе динамики компонентного состава массы тела оценка динамики абсолютных и относительных значений массы мышечной и жировой тканей позволяет оценить эффективность тренировки на отдельных этапах подготовки, т.к. они связаны с преимущественной направленностью на развитие определенных двигательных способностей. Так, например, при выполнении нагрузок на развитие силовых способностей в подготовительном периоде положительным сдвигом можно считать увеличение массы и доли мышечной ткани, при этом жировой компонент может быть стабилен, снижаться и даже немного увеличиваться [2, 6]. Стабилизация массы и доли мышечного компонента означает недостаточность нагрузки или специализированного питания, что не позволяет развернуться адаптационным сдвигам. Снижение массы и доли мышечной ткани говорит о чрезмерности нагрузок для спортсмена и (или) недостаточности в питании незаменимых аминокислот, а снижение и жировой массы – общей недостаточности поступления энергии с питанием, что приводит к преобладанию катаболических реакций. На специальном подготовительном этапе анализ динамики компонентов массы тела с позиции преимущественного развития силовых способностей будет несколько иным – здесь добавится требование к стабилизации или снижению доли жирового компонента [7].

В соревновательном периоде допустимо снижение массы и доли мышечного и жирового компонентов в случае отсутствия необходимости сохранения спортивной формы для следующих соревнований через небольшой промежуток времени. Таким образом, мониторинг фракционного состава массы тела позволяет планировать объем и содержание тренировочных нагрузок, управлять процессом подготовки спортсменов, их питанием и фармакологической поддержкой.

Величину компонентов состава тела определяет вид спорта и квалификация спортсменов. Спортсмены высших разрядов обладают более высокими величинами мышечной и низкими величинами жировой массы, чем менее квалифицированные. Видам спорта на выносливость свойственно менее высокое содержание мышечной массы и минимальное содержание жировой.

1. Актуальность мониторинга компонентного состава тела спортсменов в циклических видах спорта / М. Е. Агафонова [и др.]. // Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. –2023 – С. 6–12.
2. Сравнительная характеристика антропометрических показателей спортсменок высокой квалификации, занимающихся спортивной и художественной гимнастикой / В. Б. Мандриков [и др.]. // Вестник ВолГМУ. –2015. – №1 (53). – С. 40–42.
3. Олейник, Е. А. Особенности телосложения спортсменок, занимающихся спортивными танцами / Е. А. Олейник // Ученые записки университета Лесгафта. – 2013. – №5 (99). – С 104–107.
4. Олейник, Е. А. Влияние спортивной деятельности на морфологические характеристики спортсменок в сложнокоординационных видах спорта / Е. А. Олейник // Естествознание и гуманизм. Современный мир, природа и человек / под ред. Н. Н. Ильинских. – Томск, 2008. – Т. 5, № 1. – С. 74.
5. Оценка морфологического статуса спортсмена: практ. пособие / Д. С. Пфейфер [и др.]. – Минск: РНПЦ спорта, 2017. – 32 с.
6. Выборная, К. В. Соматотипологические характеристики спортсменов различных видов спорта / К. В. Выборная // Спортивная медицина: наука и практика. – 2022. – №12(3). – С.4–29.
7. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.

*Дуброва А.А.*

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРАЦИОННОГО МАССАЖА В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ**

*Dubrova A.*

Siberian State University of Physical Culture and Sport

## **APPLICATION OF VIBRATION MASSAGE IN THE TRAINING PROCESS OF HIGHLY QUALIFIED SWIMMERS**

Аннотация. В данной статье рассматривается вибрационный массаж как средство восстановления высококвалифицированных спортсменов-пловцов. Восстановление занимает важную роль в тренировочном процессе. Положительная сторона применения вибрационного массажа в том, что это облегчает процесс для массажиста, а также при наличии нескольких аппаратов для вибрационного массажа можно выполнять массаж всей группе или выполнять самомассаж.

Ключевые слова: вибрационный массаж, тренировка пловцов, средства восстановления в спорте.

Abstract. This article discusses vibration massage as a means of recovery for highly qualified swimmers. Recovery plays an important role in the training process. The positive side of using vibration massage is that it makes the process easier for the massage therapist,