

*Ильютник А.В.*, канд. биол. наук, доцент

*Синица А.Ю.*

*Асташова А.Ю.*

Белорусский государственный университет физической культуры  
Республика Беларусь, Минск

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ МАССЫ ТЕЛА ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

*Ilyutsik A.*

*Sinitsa A.*

*Astashova A.*

Belarusian State University of Physical Culture  
Republic of Belarus, Minsk

### COMPONENT COMPOSITION OF THE BODY WEIGHT OF ADOLESCENTS AND YOUNG MEN ENGAGED IN SPORTS

**ABSTRACT.** The article presents the results of a study aimed at identifying the features of age dynamics of the component composition of body weight of adolescents and young men in sports. In 406 male athletes (age 13–21 years), specializing in speed and power sports, the muscle, fat and bone components of body weight were examined. Adolescents and young men were divided into age groups. It is shown that the maximum changes in the component composition of the body weight are observed in groups of adolescents engaged in sports. In young men, the stabilization of the fat component of body weight was noted against the background of continued growth of the muscle component of body weight. Features of age-related changes in the component composition of body weight should be taken into account when organizing the training process, since they serve as markers of the impact of physical activity on the body of adolescents and young men.

**KEYWORDS:** physical development; age dynamics; morphofunctional indicators; component composition of body weight; muscle component; adolescents, youths, athletes.

**АННОТАЦИЯ.** В статье приводятся результаты исследования, цель которого заключалась в выявлении особенностей возрастной динамики компонентного состава массы тела подростков и юношей при занятиях спортом. У 406 спортсменов мужского пола (возраст 13–21 год), специализирующихся в скоростно-силовых видах спорта, определили мышечный, жировой и костный компонент массы тела. Подростки и юноши были разделены на возрастные группы. Показано, что максимальные изменения компонентного состава массы тела наблюдаются в группах подростков, занимающихся спортом. У юношей отмечена стабилизация жирового компонента массы на фоне продолжающегося роста мышечного компонента массы тела. Особенности возрастных изменений компонентного состава массы тела необходимо учитывать при организации тренировочного процесса, так как они служат маркерами воздействия физических нагрузок на организм подростков и юношей.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** физическое развитие; возрастная динамика; морфофункциональные показатели; компонентный состав массы тела; мышечный компонент; подростки; юноши; спортсмены.

**Введение.** Изучение возрастной динамики морфофункциональных показателей, отражающих физическое развитие детей, подростков и юношей, занимающихся спортом, является актуальным направлением физиологии спорта [1–3]. Известно, что напряженные физические и психоэмоциональные нагрузки в сочетании с такими факторами, как особенности питания современных детей и подростков, ранняя интенсификация тренировочных нагрузок, фармакологическая поддержка процесса подготовки спортсменов, нередко приводят к дисгармоническому развитию растущего организма [2].

Исследование компонентного состава массы тела активно внедряется в систему подготовки спортсменов [1–4]. Показано, что изменения мышечного и жирового компонентов под воздействием физических нагрузок отражают направленность и выраженность адаптивных сдвигов в организме спортсмена [2, 4]. У юных спортсменов динамика изменений компонентов массы тела в различные возрастные периоды отражает формирование эндокринной системы, а также процессы роста и развития под воздействием занятиями спортом.

В каждом виде спорта складывается определенная морфофункциональная модель тела, соответствие которой является базовым преимуществом для успешности и профессионального долголетия [1, 5]. Следовательно, несоответствие данной модели требует высокой активности дополнительных компенсаторных механизмов и напряжения функционирования физиологических систем организма, что в итоге снижает вероятность выдающихся спортивных результатов и является фактором риска для состояния здоровья. Однако исследования по изучению состава тела спортсменов в возрастном аспекте в литературе отражены в недостаточной мере и являются весьма актуальными.

**Цель исследования** заключалась в выявлении особенностей возрастной динамики компонентного состава массы тела подростков и юношей при занятиях скоростно-силовыми видами спорта.

**Методика и организация исследования.** Обследованы 406 спортсменов мужского пола в возрасте от 13 лет до 21 года, специализирующихся в видах спорта с преимущественно скоростно-силовой направленностью нагрузок (борьба вольная, борьба греко-римская, дзюдо, самбо, бокс, гребля на байдарках и каноэ, гребля академическая). Спортсмены были разделены на возрастные группы: группа 1 (13–14 лет,  $n=123$ ), группа 2 (15–16 лет,  $n=97$ ), группа 3 (17–18 лет,  $n=93$ ) и группа 4 (19–21 год,  $n=93$ ).

Расчет компонентного состава массы тела производили по формулам Й. Матейки с учетом результатов антропометрических измерений роста-весовых и обхватных размеров тела, диаметров дистальных эпифизов трубчатых костей плеча, предплечья, бедра и голени, а также толщины подкожно-жировых складок.

Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи пакета программ Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 20 с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Количественные признаки подчинялись закону нормального распределения (по критерию Шапиро – Уилкса) и представлены в виде среднего значения ( $M$ ) и стандартной ошибки среднего ( $m$ ). Значимость

различий между показателями в сравниваемых группах определяли с помощью t-критерия Стьюдента (критическое значение уровня значимости 0,05).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В таблице представлены полученные среднегрупповые показатели величин компонентного состава массы тела спортсменов. Спортсмены были разделены на четыре возрастные группы согласно общепринятой схеме возрастной периодизации: группы 1 (13–14 лет) и 2 (15–16 лет) – подростки, а также группы 3 (17–18 лет) и 4 (19–21 год) – юноши.

Таблица – Компонентный состав массы тела спортсменов в зависимости от возраста ( $M \pm m$ )

Показатели	Возрастные группы обследованных спортсменов			
	Группа 1 (13–14 лет)	Группа 2 (15–16 лет)	Группа 3 (17–18 лет)	Группа 4 (19–21 год)
Возраст, лет	13,6 $\pm$ 0,04*2, 3, 4	15,2 $\pm$ 0,03*1, 3, 4	17,4 $\pm$ 0,05*1, 2, 4	19,7 $\pm$ 0,05*1, 2, 3
Масса тела, кг	55,3 $\pm$ 1,09*2, 3, 4	65,4 $\pm$ 1,54*1, 3, 4	71,8 $\pm$ 1,09*1, 2, 4	78,1 $\pm$ 1,21*1, 2, 3
Длина тела, см	169,4 $\pm$ 0,77*2, 3, 4	176,8 $\pm$ 0,63*1, 4	178,5 $\pm$ 0,78*1	180,1 $\pm$ 0,75*1, 2
ИМТ**, у. е.	19,1 $\pm$ 0,27*2, 3, 4	20,9 $\pm$ 0,42*1, 3, 4	22,7 $\pm$ 0,30*1, 2, 4	24,4 $\pm$ 0,29*1, 2, 3
Мышечный компонент, кг	25,4 $\pm$ 0,58*2, 3, 4	30,6 $\pm$ 0,72*1, 3, 4	34,4 $\pm$ 0,58*1, 2, 4	39,1 $\pm$ 0,66*1, 2, 3
Мышечный компонент, %	45,7 $\pm$ 0,28*2, 3, 4	46,9 $\pm$ 0,31*1, 3, 4	47,8 $\pm$ 0,33*1, 2, 4	50,1 $\pm$ 0,28*1, 2, 3
Жировой компонент, кг	7,6 $\pm$ 0,34*2, 3, 4	8,8 $\pm$ 0,65*1	9,5 $\pm$ 0,35*1	10,0 $\pm$ 0,50*1
Жировой компонент, %	13,5 $\pm$ 0,42*3, 4	12,6 $\pm$ 0,54	12,4 $\pm$ 0,37*1	12,3 $\pm$ 0,48*1
Костный компонент, кг	10,3 $\pm$ 0,13*2, 3, 4	11,5 $\pm$ 0,16*1, 4	11,5 $\pm$ 0,14*1, 4	12,6 $\pm$ 0,15*1, 2, 3
Костный компонент, %	19,0 $\pm$ 0,13*2, 3, 4	18,0 $\pm$ 0,21*1, 3, 4	16,4 $\pm$ 0,16*1, 2, 4	15,6 $\pm$ 0,13*1, 2, 3

Примечания:

\* – значимые различия между группами по t-критерию Стьюдента,  $P < 0,05$ .

\*\* – ИМТ, рассчитанный по формуле  $\text{ИМТ} = \text{масса тела, кг} / (\text{длина тела, м})^2$ .

Масса тела зависит от различных факторов: конституциональных особенностей, состояния метаболизма, факторов питания, физических нагрузок и др. Отмечены статистически значимые различия в массе тела у обследованных спортсменов различных возрастных групп ( $P < 0,05$ , таблица). Наибольшая прибавка в массе тела наблюдалась при сравнении 1-й и 2-й групп: у подростков группы 2 масса тела на 18,3 % больше, чем у подростков группы 1 (таблица). У юношей 3-й группы масса увеличилась на 9,8 % по сравнению со спортсменами 2-й группы. Прибавка в массе между группами юношей (группы 3 и 4) составила 8,8 %. Наибольший прирост длины тела также отмечен при переходе спортсменов из возрастной группы 13–14 лет в

группу 15–16 лет (на 4,4 %). Между группами 2 и 3, а также группами 3 и 4 различия в длине тела незначимы (таблица).

Изменения состава массы тела спортсменов в различные возрастные периоды, как правило, характеризуются повышением мышечного и снижением жирового компонентов массы тела и отражают спортивное совершенствование. В показателях абсолютной мышечной массы обследованных спортсменов отмечен скачок от 13–14 к 15–16 годам: на 20,5 % (таблица). В дальнейшем прирост мышечной массы уменьшился и составил 12,4 % (между 15–16 и 17–18 годами) и 13,7 % (между 17–18 и 19–21 годами).

Следует отметить, что максимальный прирост относительной величины мышечного компонента (в % от массы тела) наблюдался при переходе спортсменов из возрастной группы 17–18 лет в группу 19–21 год: на 4,8 %, что может быть обусловлено функциональной зрелостью эндокринной системы и влиянием анаболических гормонов. Сравнение спортсменов групп 1 и 2 показало увеличение относительной мышечной массы на 2,6 %, групп 2 и 3 – на 1,9 % (таблица).

Значимые различия в величине жировой массы тела отмечены у спортсменов 1-й группы по сравнению с остальными группами ( $P < 0,05$ , таблица). Прирост жирового компонента массы тела (в кг) составил 15,8 % при сравнении 1-й и 2-й групп, 7,9 % при сравнении 2-й и 3-й групп, а также 5,2 % при сравнении 3-й и 4-й групп. При этом следует отметить, что у 13–14-летних спортсменов при минимальном значении абсолютной величины жировой массы ( $7,6 \pm 0,34$  кг) относительные величины жирового компонента (в %) значимо выше по сравнению со спортсменами других групп ( $13,5 \pm 0,42$  %,  $P < 0,05$ , таблица). Относительные величины жирового компонента снижались на 6,7 % при сравнении 1-й и 2-й групп. Процент жировой массы у спортсменов 2, 3 и 4-й групп не отличался (таблица), что может быть обусловлено правильно организованным питанием и тренировочным процессом.

Костный компонент массы тела с увеличением возраста спортсменов изменялся неравномерно. Абсолютные величины костного компонента у подростков 2-й группы на 11,6 % выше, чем у атлетов 1-й группы (таблица). У спортсменов 2-й и 3-й групп масса костной ткани не отличалась. Абсолютные величины костного компонента у юношей 4-й группы на 9,6 % выше, чем у спортсменов 3-й группы. Отмечено снижение относительных величин костного компонента массы тела (в %) у спортсменов с увеличением возраста (таблица).

Величина ИМТ указывает на соотношение абсолютных показателей длины и массы тела и используется для оценки плотности телосложения. У спортсменов различных возрастных групп наблюдались значимые различия ИМТ ( $P < 0,05$ , таблица), а также рост ИМТ при переходе из одной возрастной группы в другую. ИМТ в группе 2 на 9,4 % выше, чем в группе 1, в группе 3 – на 8,6 % выше, чем в группе 2, в группе 4 – на 7,5 % выше, чем в группе 3. Следует отметить, что у 19–21-летних спортсменов величина ИМТ соответствовала верхней границе физиологической нормы при величине жирового компонента массы тела в пределах нормы (таблица), что определяется выраженностью мышечного компонента.

Таким образом, переход спортсменов из возрастной группы 13–14 лет в группу 15–16 лет характеризуется максимальным изменением комплекса рассматриваемых показателей (за исключением относительной мышечной массы). Отмеченные изме-

нения обусловлены окончанием пубертатного периода, сопровождающегося активными ростовыми процессами, совершенствованием функционирования физиологических систем организма, снижением процента жировой массы при выраженном росте мышечной массы.

В возрастной группе 17–18 лет происходят изменения, связанные с завершением ростовых процессов при возможном влиянии отборочных мероприятий с выходом на высокий уровень морфофункциональной организации и работоспособности.

При переходе спортсменов из возрастной группы 17–18 лет в группу 19–21 год снижается выраженность изменений исследуемых показателей (за исключением процента мышечной массы).

Для возрастной группы спортсменов 19–21 год (верхняя граница юношеского возраста) характерна стабилизация тотальных размеров и компонентов массы. Данный период в становлении подготовленности спортсменов направлен на дальнейшее совершенствование показателей морфофункционального обеспечения деятельности при доминировании формирования механизмов межсистемной регуляции, что определяет повышение общего физического потенциала.

**Выводы.** Установлено, что наиболее активные ростовые процессы, характеризующиеся максимальным изменением массы и длины тела, отмечены при сравнении групп 13–14-летних и 15–16-летних подростков, занимающихся спортом. Показано, что у юношей-спортсменов 17–18 лет физическое развитие еще окончательно не завершено, постпубертатный период отражает спортивное совершенствование с повышением мышечного компонента массы тела. У 19–21-летних спортсменов наблюдается стабилизация тотальных размеров и компонентов массы тела.

Особенности возрастных изменений компонентного состава массы тела следует учитывать при организации тренировочного процесса, так как они служат маркерами воздействия физических нагрузок на растущий организм подростков и юношей.

1. Морфофункциональные особенности спортсменов циклических и ситуационных видов спорта / Ф. А. Мавлиев [и др.] // Ученые записки ун-та им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 2 (144). – С. 131–135.

2. Рылова, Н. В. Актуальные аспекты изучения состава тела спортсменов / Н. В. Рылова // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 1. – С. 108–111.

3. Body composition, somatotype, and physical fitness of mixed martial arts athletes / B. F. Marinho [et al.] // Sport Sciences for Health. – 2016. – Vol. 12. – P. 157–165.

4. Body composition and power changes in elite judo athletes / A. M. Silva [et al.] // International Journal of Sport Medicine. – 2010. – Vol. 31, № 10. – P. 737–741.

5. Сравнительный анализ показателей физического развития юношей-самбистов и нормативных показателей подростков, не занимающихся спортом / В. Д. Выборнов [и др.] // Журнал анатомии и гистологии. – 2018. – Т. 7, № 4, – С. 33–39.