

9. Аксенов, В.А. О важности применения дезинфицирующих препаратов в медицинской практике / В.А. Аксенов // Медицинский бизнес. – 2002. – №: 7 (97). – С. 22–25
10. Гигиеническая и хирургическая антисептика кожи рук медицинского персонала. Инструкция по применению, утвержденная МЗ Респ. Беларусь / В.С. Голуб, Н.С. Себуг, В.В. Пашкович, Е.И. Гудкова, А.А. Красильников, Н.Л. Рябцева – Минск, 2001. – 11 с.
11. Дезинфекция и антисептика в промышленности и медицине / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, Т.С. Потехина и др. – СПб.: Фолиант, 2004. – 96 с.
12. Федорович, С.В. Профессиональная аллергическая экзема и дерматиты у работников промышленных предприятий: посвящ. 75-летию НИИ санитарии и гигиены: моногр./ С.В. Федорович, С.М. Соколов, Р.Н. Пилькевич. – Барановичи, 2002. – 116 с.
13. Гуанидин гидрохлорид (ГГХ) / З.И. Жолдакова, Е.Е. Одинцов, Н.В. Харчевникова и др. // Токсикол. вестн. – 2004. – № 6. – С. 34–35.
14. Каган, Ю.С. Коэффициент кумуляции как количественный критерий для оценки кумулятивного действия ядов / Ю.С. Каган, В.В. Станкевич // в кн.: Актуал. вопр. гигиены тр., промышл. токс. и проф. патол. в нефтян. и нефтеперераб. пром-ти. – Уфа, 1964. – С. 48–49.

## НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ У-ШУ

*Н.В. Банецкая, канд. биол. наук, доцент, О.Б. Башилак, канд. мед. наук, доцент, Т.В. Андреева, С.А. Копейкина, М.В. Лошаков,*

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Республика Беларусь

Охрана и улучшение здоровья детей – одна из главных задач не только системы здравоохранения, но и учреждений образования.

Для оценки состояния здоровья и в качестве диагностических критериев рациональных физических нагрузок на организм детей, занимающихся оздоровительной физической культурой и спортом, широко используются антропометрические данные [1, 3, 4]. В целом, результаты антропометрических исследований дают представление как о показателях физического развития, так и отражают функциональное состояние организма. Одним из таких показателей является состав массы тела (соотношение жирового, костного и мышечного компонентов).

Изучение компонентов состава массы тела у детей позволяет научно обосновывать, оценивать и контролировать состояние их организма в ходе тренировочного процесса, спортивных соревнований и занятий физической культурой [1, 4].

В настоящее время интенсивно развиваются новые технологии и методы определения состава массы тела человека. Заслуженное признание получил метод биоимпедансного анализа [3, 4], который позволяет оценить широкий спектр морфологических и физиологических параметров организма.

Наряду с массовым прогрессирующим развитием различных видов спорта, в нашей стране уделяется внимание и ушу как виду физической культуры.

Занятия ушу развивают двигательные качества за счет равномерной нагрузки на суставы, сухожилия, мышцы. Соответственно, увеличивается гибкость тела, уменьшаются жировые отложения.

Ушу имеет большое оздоровительное значение для детского организма. В процессе занятий улучшается функционирование дыхательной и сердечно-сосудистой систем, усиливается обмен веществ в организме [2].

Цель настоящего исследования – изучить методом биоимпедансного анализа некоторые параметры состава массы тела мальчиков (первое и второе детство), занимающихся ушу.

Исследования проведены среди детей, занимающихся в секции ушу на кафедре физической реабилитации БГУФК. Всего обследовано 19 мальчиков. Дети были распределены на две группы согласно возрастной периодизации, предложенной научно-исследовательским институтом физиологии детей и подростков РАМН (Россия): первое детство – от 4 до 7 лет (11 мальчиков) и второе детство – от 8 до 12 лет (8 мальчиков).

Среди них были дети, начинающие заниматься ушу, а также продолжающие эти занятия в течение 1–3 лет.

Первое обследование мальчиков было проведено в 2011 году до начала занятий ушу. В настоящее время ведется динамическое наблюдение за морфофункциональным состоянием организма детей, занимающихся этим видом физической культуры.

Проводились антропометрические измерения, которые включали определение массы (Р) и длины (L) тела, окружности талии (ОТ). Измерения выполняли по стандартной методике [3] с использованием напольных весов, ростометра и сантиметровой ленты. Определялся индекс массы тела (ИМТ).

У мальчиков оценивали состояние компонентов массы тела методом биоимпедансометрии на анализаторе оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением АВС-01 «МЕДАСС» (Россия). Определялись абсолютные и относительные показатели.

Среди абсолютных показателей – жировая масса (ЖМ), тощая (безжировая) масса (ТМ), активная клеточная масса (АКМ), скелетно-мышечная масса (СММ); содержание жидкостей – общей (ОЖ), внеклеточной (ВКЖ), внутриклеточной (клеточной, КЖ); основной обмен (ОО).

Нами были определены следующие относительные показатели: относительные количества содержания жира (ЖМТ), активной клеточной массы (АКМ), скелетно-мышечной массы (СММ), а также значения удельного основного обмена (УОО) и фазового угла (ФУ).

Полученные методом антропометрии и биоимпедансометрии параметры сравнивали с нормой (с должными параметрами) для каждого ребенка, которые заложены в программу прибора [4].

Результаты исследований обработаны статистически.

Установлено, что индекс массы тела (ИМТ) у мальчиков в возрастной группе 4–7 лет равен  $15,25 \pm 0,34$  кг/м<sup>2</sup> при норме от 14,8 до 17,5 кг/м<sup>2</sup> (таблица 1); а у мальчиков в возрасте 8–12 лет значение индекса несколько увеличивается и составляет  $17,05 \pm 1,14$  кг/м<sup>2</sup> при норме 14,8–18,1 кг/м<sup>2</sup>, т. е. обследованные дети имели нормальную массу тела.

Известно, что в организме человека для нормального протекания различных физиологических процессов необходимо содержание определенного количества жира.

Согласно нашим исследованиям, относительное содержание жира (ЖМТ) в организме мальчиков в возрасте от 4 до 7 лет (первое детство) составляет  $13,15 \pm 1,04$  %, норма 8–18 % (таблица 2).

Анализ относительного содержания жира в составе массы тела мальчиков в возрасте 8–12 лет (второе детство) показал, что с увеличением возраста увеличивается значение данного показателя и составляет  $20,19 \pm 6,72$  % (норма 9–19 %). Значения показателя в этой возрастной группе варьировали от 12 % до 27 %, причем у трех мальчиков относительное содержание жира в организме было выше физиологической нормы.

Повышенное содержание жировой массы нежелательно, поскольку уменьшается количество белкового компонента в организме и снижается его мобильность. Для нормальной работы организма необходимо определенное соотношение жировой и мышечной масс.

Таблица 1 – Антропометрическая характеристика обследованных детей ( $X \pm m$ )

Возраст детей, лет	Количество обследованных детей (n)	Стаж занятий у-шу, лет	Исследуемые показатели		
			Длина тела, L, см	Масса тела P, кг	Индекс массы тела (ИМТ), кг/м <sup>2</sup>
4–7	11	начинающие – 1	$120,64 \pm 2,28$	$22,36 \pm 1,08$	$15,25 \pm 0,34$
8–12	8	начинающие – 3	$139,00 \pm 2,17$	$32,88 \pm 6,70$	$17,05 \pm 1,14$

Таблица 2 – Показатели состава тела и основного обмена у обследованных детей ( $X \pm m$ )

Возраст детей, лет	n	Исследуемые показатели					
		ЖМТ, %	АКМ, %	СММ, %	УОО, ккал/кг	ОО, ккал/сут	ФУ, град.
4–7	11	$13,15 \pm 1,04$	$53,05 \pm 0,81$	$44,54 \pm 1,57$	$49,39 \pm 1,97$	$940,55 \pm 16,32$	$5,86 \pm 0,16$
8–12	8	$20,19 \pm 6,72$	$53,4 \pm 1,63$	$51,41 \pm 0,65$	$40,69 \pm 2,51$	$1056 \pm 16,14$	$5,95 \pm 0,15$

Состояние мышечной массы характеризуют такие показатели, как относительное содержание активной клеточной массы и скелетно-мышечной массы. Активная клеточная масса является частью безжировой массы, включает в себя как мышечный компонент, так и клетки всех органов, в том числе нервные клетки.

Установлено, что у детей в возрасте от 4 до 7 лет среднее значение показателя АКМ составляет  $53,05 \pm 0,81$  % (таблица 2) и существенно не отличается от значений в другой возрастной группе ( $53,4 \pm 1,63$  %; норма для обеих возрастных групп находится в пределах 53,0–59,0 %).

Согласно данным литературы [4], значения этого показателя зависят от сбалансированного питания, достаточного количества белка в пищевом рационе и рациональной физической активности человека. Можно предположить, что перечисленные условия соблюдались в повседневной жизни обследованных детей и способствовали формированию компонента активной клеточной массы в организме в пределах физиологической нормы.

Показатель скелетно-мышечной массы в количественном выражении является основной составляющей активной клеточной массы и используется в спортивной медицине для характеристики физического развития и уровня тренированности, наряду с антропометрическими оценками [4].

Установлено, что доля скелетно-мышечной массы у детей в возрасте 4–7 лет составляла  $44,54 \pm 1,57$  % норма  $28,7–41,4$  % (таблица 2), а в возрастной группе 8–12 лет – соответственно  $51,41 \pm 0,65$  % (норма  $33,7–49,3$  %). Полученные значения показателя СММ в обеих возрастных группах несколько выше физиологической нормы.

Наряду с СММ, важным показателем, характеризующим общий уровень работоспособности организма, его тренированность является фазовый угол. Он отражает состояние клеточных мембран, жизнеспособность тканей. Чем больше ФУ, тем выше функциональное состояние тканей органов.

Среднее значение показателя фазового угла (ФУ) у детей в возрасте 4–7 лет составляет  $5,86 \pm 0,16$  град. норма  $5,4–7,8$  град. (таблица 2). Следует отметить, что у двух мальчиков этой возрастной группы значение ФУ было ниже ( $5,06$  град. и  $5,3$  град.), а у других (шесть человек) – выше ( $6,0$  град.). На данном этапе исследований нами не выявлена зависимость между значениями ФУ и длительностью занятий ушу, поскольку их продолжительность была небольшая (от начинающих до одного года).

Среднее значение показателя ФУ у детей старшей возрастной группы составляет  $5,95,1 \pm 0,15$  град.; норма  $5,4–7,8$  град. (таблица 2). У трех мальчиков из этой возрастной группы, которые занимаются ушу в течение трех лет и являются участниками и победителями республиканских соревнований, значения ФУ выше ( $6,12–6,62$  град.), что свидетельствует об их более высокой тренированности.

Известно, что мышечный компонент массы тела играет важную роль в количественном выражении значения основного обмена (ОО). Согласно данным литературы [4], у детей значения основного обмена увеличиваются с возрастом, с развитием скелетно-мышечной массы тела. Чем больше в организме мышечная масса, тем выше значение основного обмена, т. е. увеличивается количество килокалорий, необходимое для обеспечения жизнедеятельности организма.

Аналогичная закономерность выявлена нами при проведении обследований детей обеих возрастных групп. У детей в возрастной группе 4–7 лет значение ОО составляло  $940,55 \pm 16,32$  ккал/сут, а в другой возрастной группе –  $1056,00 \pm 16,14$  ккал/сут.

Установлено, что значение удельного основного обмена (УОО) у детей в возрастной группе 4–7 лет равно  $49,39 \pm 1,97$  ккал/кг норма  $43,2–54,7$  ккал/кг (таблица 2), а у детей старшего возраста (второе детство) –  $40,69 \pm 2,51$  ккал/кг (норма  $33,2–47,3$  ккал/кг), что соответствует физиологической норме.

При исследовании содержания и распределения воды в организме детей установлено, что в младшей возрастной группе количество общей жидкости (ОЖ) в организме составляет  $14,55 \pm 0,75$  кг норма  $7,8–23,2$  кг (таблица 3), а у детей старшего возраста –  $19,28 \pm 1,38$  кг (норма  $14,4–29,7$  кг).

Таблица 3 – Содержание и распределение жидкости в организме обследованных детей, согласно данным биоимпедансометрии ( $X \pm m$ )

Возраст детей, лет	Количество обследованных детей (n)	Исследуемые показатели		
		ОЖ, кг	ВКЖ, кг	КЖ, кг
4–7	11	$14,55 \pm 0,75$	$7,45 \pm 0,28$	$7,1 \pm 0,50$
8–12	8	$19,28 \pm 1,38$	$9,21 \pm 0,19$	$10,4 \pm 0,56$

Содержание внеклеточной жидкости (ВКЖ) в организме детей в возрасте 4–7 лет равно  $7,45 \pm 0,28$  кг норма  $3,1–9,3$  кг (таблица 3), а у детей старшего возраста –  $9,21 \pm 0,19$  кг (норма  $5,7–11,9$  кг). С увеличением возраста отмечалась тенденция к увеличению количества клеточной жидкости.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что основные показатели, характеризующие морфофункциональное состояние организма обследованных детей, находятся в пределах возрастной физиологической нормы. Вместе с тем, нами выявлено наличие индивидуальных различий в количестве жирового компонента массы тела. У некоторых детей более старшего возраста этот показатель увеличен, что свидетельствует о необходимости соблюдения режима питания, индивидуального подбора тренировочных нагрузок, которые будут способствовать улучшению этих показателей, соответственно, улучшению состояния здоровья и повышению тренированности.

У детей старшего возраста (8–12 лет), занимающихся ушу в течение нескольких лет (2–3 года) и показывающих хорошие результаты на соревнованиях, процентное содержание жира находится в пределах нормы. У них также выявлена тенденция к увеличению значения фазового угла, характеризующего в целом уровень работоспособности организма.

Дальнейший динамический контроль компонентного состава тела детей, занимающихся ушу, обеспечит возможность оперативной оценки эффективности тренировочного процесса.

1. Параметры состава тела юных спортсменов в зависимости от уровня квалификации и стажа занятий спортом / Н.Т. Корнеева [и др.] // Научное обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XII Международной научной сессии по итогам НИР за 2010 год, Минск, 12–20 апр. 2011 г. / ред. кол.: М.Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.] – Минск: БГУФК, 2011. – Ч. 2. – С. 163–167.

2. Крыловский, О.В. Оптимизация процесса физического воспитания студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, на основе средств ушу / О.В. Крыловский // Научное обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XII Международной научной сессии по итогам НИР за 2010 год, Минск, 12–20 апр. 2011 г. / ред. кол.: М.Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.] – Минск: БГУФК, 2011. – Ч. 2. – С. 257–259.

3. Мартиросов, Э.Г. Технологии определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.

4. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.

## ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ

*А.П. Баскакова,*

Научно-исследовательский институт физической культуры и спорта Республики Беларусь,  
Республика Беларусь

**Введение.** Успех в спортивных играх во многом зависит от особенностей телосложения спортсменов. Идеальный тип телосложения неодинаков для каждого вида спортивных игр. Современные спортсмены и тренеры хорошо понимают важность достижения и поддержания оптимальной массы тела для демонстрации высоких спортивных результатов. Развитие тренированности обусловлено долговременными тренировочными воздействиями, которые способны вызвать существенные функциональные и структурные изменения в органах и системах организма. Исходный морфофизиологический статус человека и его здоровье находятся под жестким генетическим контролем, который определяет норму реакции, темпы роста и биологического созревания, адаптационные возможности человека. Однако экзогенные факторы, и особенно спортивная подготовка, способны вносить существенные коррективы как в норму реакции, так и в диапазон адаптационных возможностей. Многие приспособительные изменения морфологических и функциональных особенностей организма человека в связи со спортивной деятельностью являются ничем иным, как морфофизиологической адаптацией [1].

Современные задачи спорта высших достижений диктуют необходимость разностороннего изучения индивидуальных особенностей организма спортсмена. Среди множества показателей большой интерес представляют морфологические признаки. Они оказывают влияние на проявление силы, быстроты, выносливости, гибкости, адаптацию к различным условиям внешней среды, работоспособность, скорость восстановления и уровень спортивных достижений.

Одной из задач спортивной морфологии является изучение особенностей телосложения, предопределяющих достижение выдающихся спортивных результатов. В связи с этим возникает необходимость изучения морфологических особенностей высококвалифицированных спортсменов, в том числе игровых видов спорта.

**Методы и организация исследования.** Обобщен экспериментальный материал, накопленный (с января по август 2010 года) в процессе наблюдения за футболистами, выступающими в командах высшей лиги Республики Беларусь (96 человекообследований). В обследованиях приняли участие кандидаты в мастера спорта, мастера спорта, мастера спорта международного класса.

Особое внимание уделялось определению компонентного состава массы тела. Морфологический статус оценивался на основании обширного комплекса показателей с последующим расчетом величин жировой, мышечной и костной массы тела по формулам [1–5]. Результаты обрабатывались с применением методов математической статистики.

**Обсуждение результатов.** Анализируя данные на различных этапах годичной подготовки (таблица, рисунки 1 и 2), можно констатировать, что наиболее метаболически зависимыми показателями компонентного состава массы тела являются мышечный и жировой.

Динамика компонентов объясняется цикличностью подготовки в подготовительном и соревновательном периодах. Это является следствием изменения объема и интенсивности физических и психо-эмоциональных нагрузок, а следовательно больших энергетических затрат.