

*Дерех Э. К.,
Забело Е. И.
БГУФК (Минск)*

*Dzerekh E. K.,
Zabelo E. I.
BSUPC (Minsk)*

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ МАССЫ ТЕЛА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

THE COMPONENT COMPOSITION OF BODY WEIGHT AS AN INDICATOR OF PHYSICAL HEALTH

АННОТАЦИЯ. В статье представлен литературный обзор одного из показателей физического здоровья спортсмена – компонентного состава массы тела. Его оценка является существенной частью конституциональной диагностики лиц, занимающихся спортом, и имеет прикладное значение для косвенной оценки специальной физической работоспособности, оценки текущей адаптации организма спортсменов к нагрузке и коррекции структуры тренировки. Величину компонентов состава тела определяет видовая и квалификационная принадлежность спортсменов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: компонентный состав массы тела; биоимпедансный анализ.

ABSTRACT. The article presents a literary review of one of the indicators of an athlete's physical health – the component composition of body weight. Its assessment is an essential part of the constitutional diagnosis of people involved in sports and is of practical importance for the indirect assessment of special physical working capacity, assessment of the current adaptation of the athletes' body to the load and correction of the structure of training. The size of the components of the body composition is determined by the species and qualification of athletes.

KEYWORDS: component composition of body weight; bioimpedance analysis.

Морфологический статус спортсмена оказывает существенное влияние на показатели силы, скорости, выносливости, реактивности организма, его адаптацию к факторам внешней среды, а также является маркером тренированности [2, 3, 6].

Современный уровень спорта требует комплексного изучения морфофункциональных возможностей спортсмена, развитие которых в наибольшей мере способствует достижению высоких спортивных результатов [2, 4, 5]. Для контроля функционального состояния атлетов широко применяют метод изучения компонентного состава тела, который является существенной частью конституциональной диагностики лиц, занимающихся спортом, позволяет оценить и спрогнозировать развитие метаболического синдрома, определить рацион питания и осуществлять контроль эффективности процедур коррекции массы тела, что особенно актуально для тех видов спорта, в которых предусмотрено наличие весовых категорий. Это метод также

имеет прикладное значение для косвенной оценки специальной физической работоспособности и текущей адаптации организма спортсменов к нагрузке [1, 3, 5].

Величину компонентов состава тела определяет видовая и квалификационная принадлежность спортсменов – более высокими величинами мышечной массы и низкими величинами жировой массы обладают представители высших спортивных разрядов, по сравнению с менее квалифицированными спортсменами. Занимающиеся силовыми видами спорта отличаются максимальной величиной мышечной массы: видами спорта на выносливость – менее высоким содержанием мышечной массы и минимальным содержанием жировой массы; занятые в игровых видах спорта характеризуются дифференциацией величин мышечной и жировой массы в соответствии с игровым амплуа. Таким образом, в каждом виде спорта складывается специфическая морфологическая модель тела, соответствие которой является базовым преимуществом для успешности и профессионального долголетия [1, 3, 6].

Знание количества и распределение жировой и мышечной тканей в организме используют при определении спортивной работоспособности. Большое значение в спорте имеет вычисление жировой массы тела, которая выполняет функции метаболической активности. Достаточный ее уровень играет существенную роль в поддержании общего здоровья. Снижение доли жировой массы до 5–6 % общей массы тела, а скелетно-мышечной массы в соревновательном периоде – до 46 % общей массы тела, нежелательно и чаще свидетельствует о переутомлении атлетов [1–3]. Дефицит жировой массы тела приводит к серьезным нарушениям здоровья, особенно у женщин. При снижении жировой массы тела ниже установленных пределов спортсменки подвергаются риску развития синдрома, называемого «триадой женщин-спортсменок», который характеризуется нарушением питания, аменореей и низкой костной массой [1].

Систематическая физическая тренировка вызывает привилегированное пластическое обеспечение или белковый синтез в мышечной системе. Увеличение мышечной массы отражает увеличение миофибрillлярных белков в мышцах, увеличение толщины моторных нервных волокон в мышцах, числа ядер и миофибрill в мышечных волокнах. Гипертрофия мышечной массы может быть обусловлена как увеличением саркоплазмы, так и миофибрillлярного аппарата. Так, длительные упражнения умеренной интенсивности, повышающие выносливость, способствуют преимущественно гипертрофии саркоплазмы без значительного повышения массы миофибрill и силы сокращения мышц. Напротив, силовые и скоростно-силовые нагрузки вызывают гипертрофию преимущественно сократительного аппарата. Вместе с тем практически любая нагрузка, кроме очень короткого спринта, требует повышенного снабжения рабочих мышц субстратами извне, в частности свободными жирными кислотами, которые освобождаются при расщеплении депонированного жира и используются в энергетических процессах как субстрат окисления. Депонированные жиры имеют высокую и основную значимость как источник энергии при мышечной деятельности. Однако жировая ткань активно используется как источник энергии только при нагрузках умеренной мощности, так как накопление молочной кислоты отсутствует, а интенсивность окисления углеводов снижается в связи с уменьшением их запасов. При работе высокой мощности большая концентрация молочной кислоты и активный гликолиз тормозят и снижают участие жиров в обеспечении мышечной деятельности [1, 3].

Активные физические нагрузки сопровождаются потерей микро- и макроэлементов за счет потоотделения, в первую очередь натрия и калия, что пагубно влияет на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечную регуляцию. Исследованиями ряда авторов доказана необходимость отслеживания общего содержания воды в организме, объема внутриклеточной жидкости у элитных спортсменов при коррекции массы тела перед началом соревнований во избежание снижения силовых характеристик мышц [2].

Одним из современных методов морфологической и функциональной диагностики в спортивной медицине является биоимпедансный анализ состава тела – медицинская технология, использующая в качестве исходных данных результаты антропометрических измерений и измерений электрической проводимости участков тела человека. В итоге получают расчетные значения параметров состава тела и скорости метаболических процессов в совокупности с индивидуальными интервалами нормальных значений каждого параметра [1, 2, 6]. Отличительное преимущество данного метода – это возможность оперативного получения характеристик об уровне физической подготовленности спортсменов в режиме мониторинга. Однако отсутствие единой стандартизации оборудования и способов измерений затрудняет сопоставление результатов биоимпедансметрии между собой и с другими методами определения состава тела [1].

Алгоритм оценки состава тела в биоимпедансном анализе состоит из следующих этапов:

1. Измеряется длина и масса тела, активное и реактивное сопротивление.
2. По соответствующим формулам рассчитываются значения параметров состава тела и метаболических коррелятов.
3. На основании сведений о половой принадлежности и возрасте спортсмена рассчитываются значения границ диапазонов нормальных значений.
4. Производится сопоставление расчетных значений компонентов состава тела и соответствующих интервалов нормальных значений.
5. По совокупности анализа всех данных выдается медицинское заключение.

Под компонентами (параметрами) состава тела подразумеваются: индекс массы тела, жировую массу тела, безжировую (тощую) массу тела, активную клеточную массу, процентное содержание активной клеточной массы, скелетно-мышечную массу, общую воду организма, процентное содержание жира в теле. Скорость метаболических процессов оценивается по следующим показателям: основной обмен, ккал/сутки, удельный основной обмен, ккал/м² в сутки, фазовый угол градусов, по величине которого в спорте высших достижений прогнозируется предстартовая работоспособность [3, 4, 6].

Приобретение спортивной формы, в том числе выражющееся в оптимальном соотношении метаболически зависимых компонентов массы тела (мышечной и жировой ткани), характеризуется цикличностью. Организм спортсменов не может постоянно удерживать высокий уровень адаптационных реакций. В связи с этим выделяют фазы приобретения, удержания и утраты спортивной формы. Целью спортивной подготовки является своевременное приобретение спортивной формы, которая может позволить спортсменам показать максимально возможный результат. Этот механизм определяет структуру процесса подготовки [1, 4, 5]. Морфологический статус спортсменов является одним из звеньев цепи факторов, определяющих

спортивную форму. Соревновательная деятельность спортсменов характеризуется особой интенсивностью, что существенно снижает продолжительность отдельных этапов подготовки и может приводить к нарушению процессов приобретения спортивной формы. Нарушение режима питания может нарушать оптимальное соотношение компонентов массы тела и также изменять сроки приобретения спортивной формы. Благодаря механизму компенсации, недостающее звено может быть компенсировано более напряженной деятельностью других звеньев.

Увеличение мышечной и снижение жировой массы в процессе тренировки соответствует повышению специальной работоспособности и устойчивому росту результата; стабилизация мышечной и жировой массы адекватна сохранению специальной работоспособности; снижение мышечной и жировой массы может реализоваться в высокий, но неустойчивый результат; снижение мышечной и увеличение жировой массы ведет к снижению результата; увеличение мышечного и жирового компонента сохраняет увеличение специальной работоспособности, но не устойчивость результата.

Таким образом, изменения мышечного и жирового компонентов под воздействием тренировочных нагрузок отражают направленность и выраженность адаптивных сдвигов структурного уровня в организме спортсмена, т. е. лабильные морфологические показатели человека могут служить маркерами адаптации к напряженной мышечной деятельности при достаточном информационном обеспечении [4, 5]. Мониторинг фракционного состава массы тела позволяет планировать объем и содержание тренировочных нагрузок, управлять процессом подготовки спортсменов и их питанием в олимпийском цикле подготовки, а также решать вопросы фармакологической поддержки спортсменов.

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. Возрастно-половые особенности физического развития детей и подростков, занимающихся и не занимающихся спортом, по данным биоимпедансного обследования / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы 10-й междунар. науч. школы «Наука и инновации – 2015», ред. кол.: И. И. Попов, В. А. Козлов, В. В. Самарцев. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – С. 245–256.
3. Николаев, Д. В. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека / Д. В. Николаев, С. П. Щелыкалина. – М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2016. – 152 с.
4. Шантарович, В. В. Структура соревновательной деятельности гребцов на байдарках / В. В. Шантарович, А. В. Шантарович // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 2. – С. 15–18.
5. Штаненко, Н. И. Мониторинг изменений состава тела и энергетического обеспечения у гребцов на байдарках и каноэ / Н. И. Штаненко, П. А. Севостьянов, Л. А. Будько // Специфические и неспецифические механизмы адаптации во время стресса и физической нагрузки: сб. науч. ст. I Республиканской науч.-практ. конф. с междунар. участием, Гомель: ГомГМУ. – 2014. – С. 126–128.
6. Эффективность использования биоимпедансного анализа состава тела в детской спортивной практике / И. Т. Корнеева [и др.] // Сб. тр. Всероссийской (с междунар. участием) науч.-практ. конф. «Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи-2012» в рамках конгресса «Медицина спорта. Сочи 2012» (г. Сочи, 20–23 июня 2012 г.). – Волгоград, 2012. – С. 474–477.