

УДК 612.015.2+612.397]:796.07

**ОСОБЕННОСТИ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА ТЕЛА СПОРТСМЕНОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРОВОЙ МАССЫ В ОРГАНИЗМЕ**

*Чигир Н. Н., Лубочкина Е. Д.*

**Научный руководитель: старший преподаватель Ю. И. Брель**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

***Введение***

Анализ биоэлектрического импеданса — это метод исследования композиционного состава тела: в настоящее время широко используемый для оценки состояния здоровья и питания. Этот неинвазивный тест основан на измерении электрической проводимости тканей организма. Регистрация параметров биоимпедансного анализа проводится с помощью двух пар электродов, размещаемых на правой руке и ноге обследуемого и используемых для подачи переменного тока малой мощности. Устройство измеряет, как прохождению этого сигнала препятствуют различные типы биологических тканей. Ткани, содержащие большое количество жидкости и электролитов, например, кровь, обладают более высокой проводимостью, чем жировая и костная ткань. Регистрируемые значения активного сопротивления на различных частотах используются для оценки содержания общей жидкости, безжировой и мышечной массы, а значения реактивного сопротивления для расчета показателей основного обмена и активной клеточной массы, представляющей собой массу мышц, внутренних органов и нервных клеток [1, 2].

Актуальность изучения нормальных и патологических изменений показателей биоимпедансного анализа состава тела спортсменов обусловлена в первую очередь высокой интенсивностью тренировочных и соревновательных нагрузок в современном спорте. Международным Олимпийским Комитетом было предложено понятие синдрома относительной энергетической недостаточности спортсменов, развитие которого связано с нарушением баланса между потребляемой с пищей энергией и энергозатратами организма. Клинические проявления данного синдрома включают не только снижение спортивной результативности, но и нарушение многих физиологических функций (уменьшение запасов гликогена и синтеза белка, нарушение репродуктивной функции, системы иммунитета, структуры костной ткани) [3]. В связи с этим интересным представляется изучение особенностей биоимпедансного анализа состава тела у спортсменов с выраженным дефицитом жировой массы с целью разработки критериев оценки метаболических нарушений.

***Цель***

Оценить особенности параметров композиционного состава тела, определяемых методом биоимпедансного анализа, у спортсменов низким и нормальным содержанием жировой массы в организме.

***Материал и методы исследования***

Исследования проводились на базе Научно-практического центра спортивной медицины УЗ «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». В исследовании приняли участие 35 спортсменов мужского пола (возраст 20–23 года, спортивная специализация — гребля на байдарках, легкая атлетика). Обследуемые спортсмены были разделены на две группы:

- 1) спортсмены со сниженным содержанием жировой массы в организме (менее 13 % от общей массы тела) — 17 человек.
- 2) спортсмены с нормальным содержанием жировой массы (13–23 % от общей массы тела) — 18 человек.

Исследование композиционного состава тела спортсменов проводилось с применением биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медасс» (НТЦ «Медасс», РФ) в подготовительный период тренировочного цикла. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью пакета программ «Statistica» 6.0; в связи с ассиметричным распределением показателей для оценки тенденции изменений были использованы медиана (Me), 25-й и 75-й квартили распределения. Достоверность различий между группами спортсменов с нормальным и низким содержанием жировой массы тела оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна — Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

При проведении анализа композиционного состава тела спортсменов и контрольной группы оценивались как абсолютные (кг), так и относительные (%) показатели содержания в организме мышечной, жировой и активной клеточной массы, а также интенсивность обменных процессов по показателям основного обмена (суточный расход калорий в состоянии покоя) и удельного обмена (отношение значения основного обмена к площади поверхности тела).

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели биоимпедансного исследования композиционного состава тела у спортсменов с низким и нормальным содержанием жировой массы в организме

| Показатели биоимпедансного анализа состава тела | Спортсмены с низким содержанием жировой массы в организме, (n = 17) | Спортсмены с нормальным содержанием жировой массы в организме, (n = 18) |
|---|---|---|
| Индекс массы тела                               | 21,6 (21,2; 22,3) *   | 23,4 (22,8; 24,9)   |
| Фазовый угол (град)                             | 8,15 (7,8; 8,8)   | 8,5 (8,2; 9,2)  |
| Тошная масса (кг)                               | 61,8 (59,4; 64,8) *   | 69,35 (63,5; 74,5)  |
| Скелетно-мышечная масса (кг)                    | 35,1 (33,8; 37,3) *   | 38,95 (35,9; 41,5)  |
| Скелетно-мышечная масса (%)                     | 57,1 (56,2; 57,6) *   | 55,75 (55,5; 56,0)  |
| Активная клеточная масса (кг)                   | 39,8 (37,5; 42,2) *   | 44,75 (40,8; 48,2)  |
| Доля активной клеточной массы (%)               | 62,8 (61,1; 64,9)   | 64,1 (63,0; 66,6)   |
| Общая жидкость (кг)                             | 45,2 (43,5; 47,5) *   | 50,8 (46,5; 54,5) *   |
| Основной обмен (ккал)                           | 1874 (1801; 1940) *   | 2031 (1906; 2138)   |
| Удельный обмен (ккал/м <sup>2</sup> )           | 1004 (966; 1014)  | 985 (948; 1018)   |

Примечание: данные представлены в виде Me (25%; 75%); \* – различие статистически значимо в сравнении с группой спортсменов с нормальным содержанием жировой массы в организме ( $p < 0,05$ ).

Как видно из таблицы 1, в группе спортсменов с низким содержанием жировой массы регистрировались значимо более низкие показатели абсолютного (кг) содержания тощей, скелетно-мышечной, активной клеточной массы и общей жидкости в организме и значимо более высокое относительное (%) содержание скелетно-мышечной массы в сравнении с группой спортсменов с нормальным содержанием жировой массы в организме.

Абсолютное содержание скелетно-мышечной массы в организме спортсменов с низкой жировой массой было ниже в среднем на 9,8 % ( $p = 0,0067$ ), а активной клеточной массы на 11 % ( $p = 0,0003$ ) по сравнению с группой спортсменов с нормальным содержанием жировой массы. Активная клеточная масса является специфическим показателем, определяемым методом биоимпедансного анализа. Данный показатель представляет собой часть тощей массы, включающей массу мышц, внутренних органов, мозга и нервных клеток. По данным литературы, снижение содержания активной клеточной массы в организме связано преимущественно с дефицитом белка в организме. Дефицит активной

клеточной массы в организме может сопровождаться нарушением клеточного питания и функций внутренних органов.

Выявленные отличия между обследованными группами спортсменов по показателям скелетно-мышечной и активной клеточной массы могут служить индикатором наличия дефицита питательных веществ в организм и снижения синтеза белков в организме спортсменов с дефицитом жировой массы и являться одним из признаков наличия у них энергетической недостаточности.

Спортсмены с дефицитом жировой массы также имели значимо более низкий показатель индекса массы тела. Однако необходимо отметить, что у всех спортсменов с низкой жировой массой индекс массы тела не выходил за пределы возрастной нормы, что указывает на низкую диагностическую значимость данного показателя в оценке нарушений трофического статуса и энергетической недостаточности у спортсменов.

По показателям относительного (%) содержания активной клеточной массы, фазового угла и удельного обмена значимых отличий между группами обследованных спортсменов выявлено не было. Фазовый угол биоимпеданса (характеризующий сдвиг фазы переменного тока относительно напряжения) считается показателем тренированности и выносливости. Показатель удельного обмена представляет собой отношение значения основного обмена к площади поверхности тела и позволяет сравнивать интенсивность метаболизма у людей различного телосложения. Отсутствие значимых различий между исследуемыми группами спортсменов по данным показателям указывает на то, что дефицит жировой массы в организме спортсменов не приводит к значительному снижению уровня тренированности и интенсивности обмена веществ.

#### **Выводы**

Композиционный состав тела спортсменов с низким содержанием жировой массы в организме характеризуется значимым уменьшением содержания скелетно-мышечной, тощей и активной клеточной массы в организме при отсутствии снижения показателей фазового угла и удельного обмена. Дефицит жировой массы в организме спортсменов может служить индикатором наличия энергетической недостаточности и иметь негативные последствия, в частности сопровождаться снижением белкового синтеза. Таким образом, биоимпедансное исследование, целью которого является оценить особенности параметров композиционного состава тела, позволяет обнаружить признаки энергетической недостаточности у спортсменов на раннем этапе до отсутствия снижения показателей тренированности и своевременно скорректировать интенсивность физических нагрузок и рацион питания спортсмена.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. — М.: Наука, 2009. — 392 с.
2. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека / И. В. Гайворонский [и др.] // Вестник СПбГУ. — 2017. — Т. 12. — С. 365–384.
3. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad — Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) / M. Mountjoy [et al.] // Br J Sports Med — 2014. — Vol. 48. — P. 491–497.

**УДК 611.81:[616.8:616.831-007.246]**

### **ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА С МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИЕЙ**

**Шидловская А. С., Папко Н. А., Коваленко И. В.**

**Научный руководитель: старший преподаватель Л. Л. Шилович**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Психическая межполушарная асимметрия является одной из важнейших закономерностей в деятельности головного мозга человека, оказывающая влия-