

платствующих вазоконстрикции под влиянием катехоламинов, что обуславливает умеренный гипотензивный эффект [3, 4]. Нейроны гиппокампа, как филогенетически более древнего отдела коры, менее чувствительны к гипоксии, и поэтому именно в данном отделе головного мозга Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты оказали некоторое корригирующее действие (уменьшение количества патологических форм нейронов — гиперхромных сморщенных и клеток-теней).

#### **Заключение**

Таким образом, субтотальная ишемия головного мозга приводит к развитию морфофункциональных нарушений филогенетически разных отделов коры головного мозга. Введение омега-3 полиненасыщенных жирных кислот положительно влияет на состояние нейронов гиппокампа крыс, приводя к уменьшению количества дегенеративных форм нейронов. Полученные данные могут служить основой для поиска новых подходов к терапии острого ишемического инсульта, что является одной из актуальных проблем неврологии.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бонь, Е. И. Способы моделирования и морфофункциональные маркеры ишемии головного мозга / Е. И. Бонь, Н. Е. Максимович // Биомедицина. — 2018. — № 2. — С. 59–71.
2. Bon, L. I. Effects of experimental cerebral ischemia on metabolic characteristics of parietal cortex neurons / L. I. Bon, N. Ye. Maksimovich, S. M. Zimatkin // Bioprocess Engineering. — 2018. — Vol. 2(1). — P. 1–5.
3. Kaliannan, K. Multi-omic analysis in transgenic mice implicates omega-6/omega-3 fatty acid imbalance as a risk factor for chronic disease / K. Kaliannan, X. Li, B. Wang // Communicational Biology. — 2019. — Vol. 2. — P. 276–280.
4. Wu, B. Antidepressant activity of  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids in ovariectomized rats: role of neuroinflammation and microglial polarization / B. Wu, Q. Song, Y. Zhang // Lipids Health Disease. — 2020. — Vol. 19. — P. 4–8.
5. Zimatkin, S. M. Dark neurons of the brain / S. M. Zimatkin, E. I. Bon // Neuroscience and Behavioral Physiology. — 2018. — Vol. 48. — P. 908–912.

**УДК 612.015.2-055:796.012.446.071**

### **ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА СОСТАВА ТЕЛА СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ГРЕБЛЕЙ**

**Брель Ю. И.**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Оценка изменений композиционного состава тела при адаптации к физическим нагрузкам представляет большой интерес как для разработки критериев эффективности тренировочного процесса, так и прогнозирования возникновения нарушений функционального состояния организма спортсменов. В настоящее время в спортивной медицине наряду с традиционными методами оценки состава тела (антропометрия, калиперометрия) активно применяются современные диагностические методики, в частности, биоимпедансный анализ, основанный на измерении электрической проводимости биологических тканей [1]. Использование метода биоимпедансного анализа дает возможность более точной оценки показателей композиционного состава тела с учетом индивидуальных особенностей распределения жировой и мышечной тканей в организме. Помимо параметров состава тела, данный метод позволяет оценить интенсивность обменных процессов по показателям основного обмена (суточный расход калорий в состоянии покоя) и удельного обмена (отношение значения основного обмена к площади поверхности тела) [2]. Поскольку композиционный состав тела характеризуется гендерными отличиями, актуальным представляется проведение исследований, направленных на выявление значи-

мости показателей биоимпедансного анализа состава тела для оценки тренировочного процесса с учетом гендерных особенностей динамики данных параметров.

### **Цель**

Оценка гендерных особенностей динамики показателей биоимпедансного анализа композиционного состава тела спортсменов, занимающихся греблей на байдарках.

### **Материал и методы исследования**

Исследования проводились на базе Научно-практического центра спортивной медицины учреждения здравоохранения «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». В исследовании приняли участие 20 спортсменов в возрасте 18–19 лет (10 мужчин и 10 женщин), с квалификацией — кандидаты в мастера спорта и мастера спорта. Исследование композиционного состава массы тела спортсменов с применением биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медасс» (НТЦ «Медасс», Москва) проводилось дважды в подготовительные периоды тренировочного цикла с промежутком один год. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью пакета программ «Statistica» 6.0; в связи с асимметричным распределением показателей для оценки тенденции изменений были использованы медиана (Me), 25-й и 75-й квартили распределения. Достоверность различий показателей состава тела в динамике тренировочного процесса оценивалась с помощью W-критерия Вилкоксона. Достоверность различий между показателями спортсменов мужского и женского пола оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна — Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

При проведении сравнительного анализа результатов первичного исследования композиционного состава тела спортсменов мужского и женского пола выявлено, что в группе спортсменок-женщин регистрируются значимо более низкие показатели процентного содержания мышечной и активной клеточной массы и более высокое процентное содержание жировой массы в организме по сравнению с группой спортсменов-мужчин, что согласуется с данными литературных источников и связано с общей тенденцией к накоплению жировой массы, характерной для женского организма [3].

Результаты первичного и повторного (через 1 год) исследований показателей биоимпедансного анализа композиционного состава тела спортсменов, занимающихся греблей на байдарках, представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Динамика показателей биоимпедансного анализа композиционного состава тела спортсменов, занимающихся греблей на байдарках

Показатель	Женщины, (n = 10)		Мужчины, (n = 10)	
	первичное исследование	повторное исследование	первичное исследование	повторное исследование
Масса тела (кг)	60 (58; 63)	62 (59; 65) *	74 (72; 80)	77 (74; 82) *
Индекс массы тела	21,9 (20,4; 22,6)	22,6 (21,6; 23,3)*	23,1 (21,8; 24,2)	23,9 (22,4; 24,6)*
Тощая масса (кг)	45,7 (44,9; 49,6)	48 (46,4; 51,1)*	63,6 (62,1; 66,1)	64,1 (62,5; 68,3)*
Жировая масса (кг)	13,7 (12,4; 15,0)	14,7 (13,4; 16,0)	10,6 (8,9; 13,7)	12,4 (9,7; 14,1)
Жировая масса (%)	22 (21,2; 24,3)	23,4 (20,6; 25,0)	13,5 (11,8; 16,7)	15,8 (12,8; 16,8)
Мышечная масса (кг)	23,8 (22,9; 25,3)	25 (23,9; 26,7)*	35,8 (34,5; 37,1)	35,8 (34,5; 38,4)
Мышечная масса (%)	51,7 (51,0; 52,4)	51,8 (51,0; 52,2)	56,3 (55,8; 56,9)	55,8 (55,2; 56,2)
Активная клеточная масса (кг)	28,4 (26,7; 30,8)	29,9 (29,1; 32,3)*	39,6 (38,5; 43,1)	41,2 (39,9; 45,8)*
Активная клеточная масса (%)	61,8 (60,1; 62,7)	61,8 (61,3; 63,2)	62,9 (62,0; 64,5)	64,4 (62,8; 65,1)
Основной обмен (ккал)	1512 (1461; 1589)	1561 (1534; 1638)*	1866 (1832; 1979)	1918 (1876; 2064)*
Удельный обмен (ккал/м <sup>2</sup> )	922 (896; 935)	934 (921; 951)	965 (949; 991)	983 (961; 995)

*Примечание:* данные представлены в виде Me (25%; 75%); \* – различие статистически значимо в сравнении с соответствующим показателем первичного обследования данной группы спортсменов ( $p < 0,05$ )

При анализе динамики показателей биоимпедансного анализа состава тела по данным первичного и повторного (через 1 год) исследований было выявлено, что в группах спортсменов как мужского, так и женского пола после прохождения годичного тренировочного цикла наблюдался статистически значимый прирост массы тела, индекса массы тела, абсолютного (кг) содержания тощей и активной клеточной массы и величины основного обмена. В группе женщин-спортсменок также регистрировался значимый прирост абсолютного (кг) содержания мышечной массы в организме. В то же время показатели содержания жировой массы оставались относительно стабильными в динамике тренировочного процесса в обеих группах обследуемых спортсменов.

В группе спортсменов-мужчин, занимающихся греблей, динамика композиционного состава тела в целом характеризовалась стабильностью большинства показателей биоимпедансного анализа. После прохождения годичного тренировочного цикла у мужчин абсолютное содержание активной клеточной массы увеличилось на 4 % ( $p = 0,03$ ), а прирост тощей массы составил 0,8 % ( $p = 0,03$ ). Активная клеточная масса является специфическим показателем биоимпедансного анализа и представляет собой массу мышц, внутренних органов и нервных клеток. Согласно литературным данным, прирост данного показателя, включающего физиологически активные структуры, косвенно отражает повышение активности метаболических процессов, обуславливающих возможность быстрого восстановления запасов энергетических субстратов в организме. [1, 2].

В группе спортсменок-женщин, занимающихся греблей, прирост абсолютного содержания активной клеточной массы составил 5,3 % ( $p = 0,028$ ), прирост мышечной массы — 5 % ( $p = 0,04$ ) и тощей массы 5 % ( $p = 0,028$ ). Наличие статистически значимого пророста мышечной массы у женщин-спортсменок может объясняться исходно более низкими значениями данного параметра при первичном исследовании, в то время как основной прирост мышечной массы у юношей-спортсменов, как правило, приходится на период полового созревания, и в дальнейшем данный показатель характеризуется достаточной стабильностью при сохранении стандартного режима тренировочного процесса [4].

В группах спортсменов как мужского, так и женского пола также был выявлен значимый прирост показателей основного обмена, отражающего суточный расход калорий в состоянии покоя. У женщин-спортсменок показатель основного обмена увеличился на 3,2 % ( $p = 0,021$ ), у мужчин — на 2,8 % ( $p = 0,036$ ) что также указывает на интенсификацию метаболизма и энергообмена в процессе адаптации к физическим нагрузкам.

### **Выводы**

Таким образом, после прохождения годичного цикла тренировок у спортсменов мужского пола, занимающихся греблей, прирост массы тела происходил преимущественно за счет увеличения активной клеточной массы в организме, а у женщин-спортсменок – за счет увеличения содержания активной клеточной, тощей и мышечной массы тела. В то же время абсолютные и относительные показатели жировой массы тела оставались стабильными в динамике тренировочного процесса в группах спортсменов как мужского, так и женского пола.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Мартиросов, Э. Г.* Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. — М.: Наука, 2006. — 248 с.
2. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. — М.: Наука, 2009. — 392 с.
3. Assessment of gender differences in body composition and physical fitness by bioelectrical impedance analysis / Al Dokhi [et al.] // Acta Clin Croat. — 2013. — Vol. 52(2). — P. 1089–1094.
4. *Уилмор, Дж. Х.* Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. — Киев: Олимпийская литература, 1997. — 504 с.