

культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург: [б. и.] – 2012. – 93 с.

5. Уэнберг Р.С. Основы психологии спорта и физической культуры / Р.С. Уэнберг, Д. Гоулд // Киев : Олимпийская литература. – 2001. – 229 с.

#### REFERENCES

1. Butchenko, E.K., (2022), “The impact of aerobic exercises of recreational aerobics on the emotional state of girls aged 17–22 years”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 11 (213), pp.75–80.

2. Kardakov L.D., Zagumennov A.S. and Pesterev E. A., (2022), “The influence of physical activity on the psychological state of students of Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner”, *Young scientist*, No. 50 (445), pp. 481–484.

3. Konovalova, T.G. and Izotova, I.I. (2022), “Comparison and assessment of flexibility in female students involved in sports dancing”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 4 (182), pp. 198–200.

4. Seliverstova, V.V., Melnikov, D.S., (2012), *Diagnostics of the functional state: an educational and methodical manual, P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health*, St. Petersburg, St. Petersburg.

5. Wenberg, R.S. and Gould, D., (2001), *Fundamentals of psychology of sports and physical culture*, Olympic Literature, Kiev.

**Контактная информация:** serafi1972@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 05.05.2023*

УДК 797.212.9

### **ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА СОСТАВА ТЕЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЧИХ 15–17 ЛЕТ**

*Дарья Андреевна Лаврентьева, кандидат педагогических наук, доцент, Анастасия Алексеевна Афанасьева, студентка, Московская государственная академия физической культуры, Малаховка*

#### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследования изменения показателей биоимпедансного состава тела (масса тела, мышечный и жировой компоненты, вода, имт) квалифицированных пловчих 15–17 лет в зависимости от фаз менструального цикла (менструальную, постменструальную, овуляторную, постовуляторную и предменструальную). По результатам, получилось, что средние величины каждого показателя привязаны к конкретной фазе цикла и, следовательно, довольно изменчивы. Женский цикл оказывает большое влияние не только на самочувствие, но и настроение. Это обусловлено гормональными колебаниями, которые по результатам проведенного исследования влияют на рассмотренные показатели, так как их изменение носит циклический характер и имеют периоды нарастания и спада.

**Ключевые слова:** тренировочный процесс; переходный период; квалифицированные пловчихи; менструальный цикл; фазы цикла; плавание.

**DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.05.p237-241**

### **CHANGES TO THE INDICATORS OF BIOIMPEDANCE ANALYSIS OF BODY COMPOSITION DEPENDING ON THE PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE IN QUALIFIED SWIMMERS AGED 15-17 YEARS**

*Daria Andreevna Lavrentieva, the candidate of pedagogical sciences, assistant professor, Anastasia Alekseevna Afanasyeva, the student, Moscow State Academy of Physical Education, Malakhovka*

#### **Abstract**

The article presents the results of a study of changes in bioimpedance body composition (body weight, muscle and fat components, water, bmi) of qualified swimmers aged 15-17 years, depending on the phases of the menstrual cycle (menstrual, postmenstrual, ovulatory, postovulatory and premenstrual). According to the results, it turned out that the average values of each indicator are tied to a specific phase of the cycle and, therefore, are quite variable. The female cycle has a great influence not only on well-being, but also on mood. This is due to hormonal fluctuations, which, according to the results of the study, affect the considered indicators, since their change is cyclical and has periods of increase and decline.

**Keywords:** training process; transition period; qualified swimmers; menstrual cycle; cycle phases; swimming.

#### ВВЕДЕНИЕ

Многолетний процесс подготовки спортсмена к достижению максимально возможного спортивного результата сложен и многогранен. Выделяют несколько видов подготовки, объединяя которые процесс получается интегральным. Туда вовлечены множество наук: психология, педагогика, физиология, биомеханика. Знание этих наук является основополагающим, но реализация этих знаний на практике – ежедневная рутина для специалиста в любом виде спорта. Известно, что в плавании, по мере взросления, спортсмены проходят несколько этапов подготовки: начальная спортивная подготовка; базовая тренировка (ранняя специализация); углубленная специализация и спортивное совершенствование [3]. На первых двух, как правило, серьезных отличий в построении тренировочного процесса у мальчиков и девочек нет, однако ситуация меняется, когда пловцы достигают возраста, называемого пубертатным. Меняется основа для дальнейшего направления работы тренера – гормональный фон [1, 2]. У девушек растет уровень эстрадиола, а у юношей – тестостерона. Как следствие, у юных пловчих наблюдается изменение фигуры по женскому типу и наступление менархе. В специальной литературе встречаются целые разделы о построении тренировочного процесса женщин, как правило обобщенного характера. Информации о специфике конкретного вида спорта и обоснование выбора конкретной направленности нагрузки в каждой фазе менструального цикла крайне мало, следовательно, данное исследование является обоснованно актуальным.

Цель исследования: исследовать изменения показателей биоимпедансного анализа состава тела в зависимости от фаз менструального цикла у квалифицированных пловчих 15–17 лет.

Гипотеза исследования: предполагается, что средние величины показателей компонентного состава тела квалифицированных пловчих 15–17 лет, будут меняться в зависимости от фазы менструального цикла.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в бассейне Московской Академии Плавания отделения «Некрасовка». В исследовании приняли участие 10 спортсменок высокой квалификации 15–17 лет. Все девушки специализировались на средних и длинных дистанциях, находились в переходном периоде макроцикла подготовки. Характер нагрузок в этом периоде носил малоинтенсивный, восстановительный и поддерживающий характер. В начале эксперимента все спортсменки заполнили анкету – опросник, содержащую вопросы о длительности менструального цикла и его регулярности, исходя из этой информации, у каждой спортсменки были рассчитаны фазы цикла (менструальная, постменструальная, овуляторная, постовуляторная и предменструальная). Посредством использования биоимпедансных весов *Xiaomi Mi Body* у каждой спортсменки в каждую из фаз был проведен биоимпедансный анализ компонентного состава тела по следующим показателям: масса тела (кг); жир (%); мышцы (кг); вода (%); ИМТ (индекс массы тела).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам проведенного биоимпедансного анализа компонентного состава тела спортсменок были рассчитаны средние показатели. На рисунке 1 представлено изменение показателя массы тела (кг) от фазы к фазе.

Как и предполагалось, самое большое значение было получено именно в менструальную фазу и составило – 61 кг. Обусловлено это гормональной перестройкой, которая начинается еще во второй фазе цикла. После овуляторной фазы заметно растет концентрация гормона прогестерона. У спортсменок судя по рисунку 1 не столь заметное изменение, на фоне систематических нагрузок, что подтверждают данные, представленные в таблице, достоверных различий между самым большим значением (менструальная фаза – 61 кг) и самым малым (постменструальная фаза – 59,48 кг) выявлено не было ( $p \geq 0,05$ ). По девушкам, не занимающихся спортом, статистика приводит данные в 4-5 кг колебаний массы тела между фазами.

У пловчих высокой квалификации, согласно данным физиологов, постепенный рост массы тела наблюдается с постменструальной фазы цикла и достигает своих пиковых значений в менструальную фазу, что подтверждает график, представленный на рисунке 1. Но так ли все однозначно и с другими компонентами состава тела у спортсменок? Для ответа на этот вопрос, на рисунках представлены графики по другим выявленным показателям.

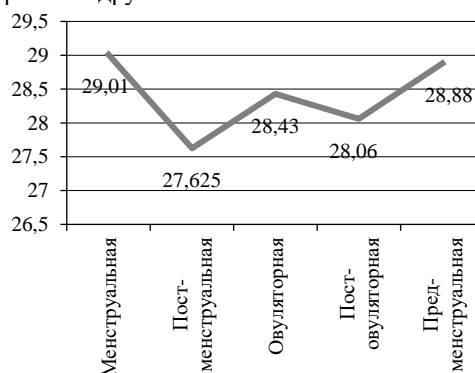
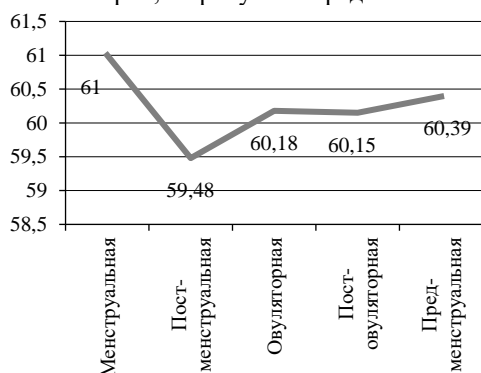


Рисунок 1 – Изменение показателя массы тела (кг) квалифицированных пловчих 15–17 лет, в зависимости от фазы менструального цикла

Рисунок 2 – Изменение показателя жира (%) квалифицированных пловчих 15–17 лет, в зависимости от фазы менструального цикла

Как и в показателе массы тела, показатель жирового компонента предсказуемо достиг максимального значения в менструальную фазу – 29,01%, а минимального в постменструальную – 27,625%, достоверных различий между этими значениями выявлено не было ( $p \geq 0,05$ ). Но тем не менее, в отличие от массы тела, снижение жирового компонента наблюдалось в постовуляторную фазу – 28,06%, возможно это можно отнести к погрешности измерений, так как, далее линейный прирост по этому показателю наблюдался последующие две фазы.

Показатель жирового компонента состава тела связан прежде всего с гидростатическими свойствами тела спортсменок, что может быть учтено при выборе направленности нагрузок в определенные фазы цикла, например на общую выносливость или совершенствование техники плавания, особенно если такие задачи в подготовке спортсменки присутствуют, т.к. при росте процента жирового компонента лежать на воде становится проще. На рисунке 3 представлено изменение показателя мышечного компонента в составе тела.

А вот рост мышечного компонента наблюдался не только в постменструальную фазу (40,76 кг), но и в постовуляторную (41,56 кг). Разница между минимальным значением в менструальную фазу (39,76 кг) и максимальным в постовуляторную (41,56 кг) достоверна ( $p \leq 0,05$ ). Такие особенности можно использовать для предпочтения нагрузкам силового

характера, эти фазы могут быть для этого благоприятны.

На рисунке 4 представлен график изменения содержания воды в зависимости от фазы цикла. Самый большой процент содержания воды отмечен в менструальную фазу – 52,11%, овуляторную – 51,6% и предменструальную – 52,56%. Разница между значением в предменструальную фазу и самым малым в постменструальную – 50,28% достоверна ( $p \leq 0,05$ ). Обусловлено это ростом уровня эстрогенов и прогестерона, и, как следствие, задержкой воды в теле спортсменок.

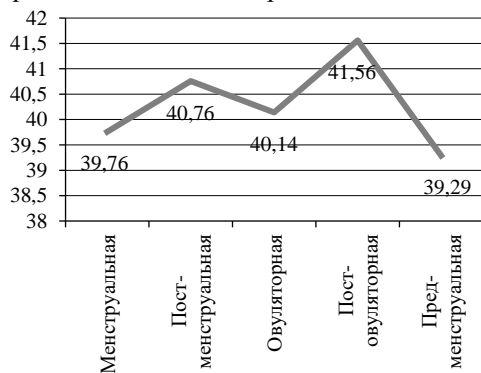


Рисунок 3 – Изменение показателя мышц (кг) квалифицированных пловчих 15–17 лет, в зависимости от фазы менструального цикла

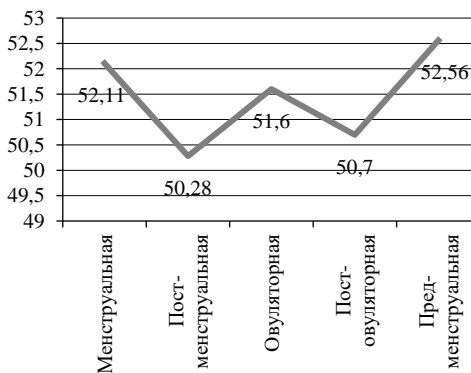


Рисунок 4 – Изменение показателя содержания воды (%) в теле квалифицированных пловчих 15–17 лет, в зависимости от фазы менструального цикла

В таблице представлены статистические данные об изменениях показателей биоимпедансного состава тела квалифицированных пловчих 15–17 лет, в зависимости от фазы менструального цикла.

Таблица – Изменение показателей биоимпедансного состава тела квалифицированных пловчих 15–17 лет, в зависимости от фазы менструального цикла

Показатели	Фазы менструального цикла, $\bar{x} \pm \sigma$					p	Т-крит.
	Менструальная	Постменстр.	Овуляторная	Постовулятор.	Предменстр.		
Масса тела (кг)	61±2,3	59,5±2,3	60,2±2,2	60,2±2,1	60,4±2,4	≥0,05	1,5
Жир (%)	29±1,9	27,6±1,7	28,4±1,8	28,1±1,9	28,9±1,8	≥0,05	1,73
Мышцы (кг)	39,8±1,7	40,8±1,7	40,1±1,8	41,6±1,9	39,3±1,7	≤0,05	2,82
Вода (%)	52,1±1	50,3±1	51,6±1,1	50,7±1	52,6±1,2	≤0,05	3,99
ИМТ	22,5±0,8	21,5±0,6	22±0,7	21,6±0,5	22,2±0,7	≤0,05	2,73

Из 5 рассмотренных показателей в 3-х были получены достоверные различия.

Женский цикл оказывает большое влияние не только на самочувствие, но и настроение. Это обусловлено гормональными колебаниями, которые по результатам проведенного исследования влияют на рассмотренные показатели, так как их изменение носит циклический характер и имеют периоды нарастания и спада.

Увеличение веса предменструальную и менструальную фазы происходит из-за изменений в уровнях гормонов, особенно из-за высоких уровней прогестерона и эстрогена. Эти гормоны влияют не только на функцию репродуктивной системы, но и практически на весь организм, даже, на водно-минеральный баланс, что подтверждается изменением процента содержания воды в теле спортсменок в зависимости от фазы цикла (рисунок 4).

Учет цикличности не стабильного гормонального фона при построении процесса подготовки спортсменок может объяснить переносимость и сочетаемость конкретной направленности нагрузок в различные периоды подготовки, что очень важно для выполнения поставленных тренером задач и улучшения спортивного результата в конечном итоге.

## ВЫВОДЫ

1. По результатам проведенного биоимпедансного анализа состава тела были выявлены средние значения в каждую из фаз менструального цикла по следующим

показателям: масса тела (кг); жир (%); мышцы (кг); вода (%); ИМТ (индекс массы тела). Средние величины каждого показателя привязаны к конкретной фазе цикла и, следовательно, довольно изменчивы.

Средний показатель массы тела квалифицированных пловчих составил – 60,24 кг; средний процент жирового компонента составил 28,4%; средний показатель мышечного компонента составил 40,3 кг; средний процент содержания воды в теле составил 51,45%; средний показатель ИМТ – 21,9.

2. Самое большое значение показателя массы тела было получено именно в менструальную фазу и составило – 61 кг. Достоверных различий между самым большим значением массы тела спортсменок (менструальная фаза – 61 кг) и самым малым (постменструальная фаза – 59,48 кг) выявлено не было ( $p \geq 0,05$ ).

Показатель жирового компонента предсказуемо достиг максимального значения в менструальную фазу – 29,01%, а минимального в постменструальную – 27,625%, достоверных различий между этими значениями выявлено не было ( $p \geq 0,05$ ). Но тем не менее, в отличие от массы тела, снижение жирового компонента наблюдалось в постовуляторную фазу – 28,06%.

Рост мышечного компонента наблюдался не только в постменструальную фазу (40,76 кг), но и в постовуляторную (41,56 кг). Разница между минимальным значением в менструальную фазу (39,76 кг) и максимальным в постовуляторную (41,56 кг) достоверна ( $p \leq 0,05$ ).

Самый большой процент содержания воды отмечен в менструальную фазу – 52,11%, овуляторную – 51,6% и предменструальную – 52,56%. Разница между значением в предменструальную фазу и самым малым в постменструальную – 50,28% достоверна ( $p \leq 0,05$ ).

Рассчитанный индекс массы тела оказался в рамках нормы во всех фазах, и его изменение обусловлено скорее задержкой воды в организме, а не приростом жирового или мышечного компонентов, скачки на графиках очень схожи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова Л.А. Влияние занятий различными видами спорта на биологический цикл девушек – спортсменок / Л.А. Давыдова // *Международный студенческий вестник*. – 2019. – № 3. – С. 53.
2. Захарьева Н.Н. Функциональные возможности высококвалифицированных спортсменок, занимающихся циклическими видами спорта, в различные фазы овариально-менструального цикла / Н.Н. Захарьева // *Теория и практика физической культуры*. – 2010. – №7. – С. 42–45.
3. Лаврентьева Д.А. Взаимосвязь моторной асимметрии с некоторыми особенностями двигательного портрета пловцов 17–19 лет в избранном виде деятельности / Д.А. Лаврентьева // *Ученые записки университета П.Ф. Лесгафта*. – 2018. – №3 (157). – С. 188–191.

#### REFERENCES

1. Davydova, L.A. (2019), “The influence of various sports on the biological cycle of female athletes”, *International Student Herald, Theory and practice of physical culture*, No. 3, pp. 53.
2. Zakhariyeva N.N. (2010) “Functional capabilities of highly qualified athletes engaged in cyclic sports in various phases of the ovarian-menstrual cycle”, *Theory and practice of physical culture*, No.7, pp. 42–45.
3. Lavrenteva, D.A. (2018), “Interrelation of motor asymmetry with some features of the motor portrait of 17–19-year-old swimmers in the chosen type of activity training”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 3 (157), pp. 188–191.

**Контактная информация:** [dasha.lavrentiewa@yandex.ru](mailto:dasha.lavrentiewa@yandex.ru)

*Статья поступила в редакцию 29.05.2023*

**УДК 796.422**

### **ОЦЕНКА БЫСТРОТЫ С ПОМОЩЬЮ ЧЕЛНОЧНОГО БЕГА 4X10 М И 10X10 М В СРАВНЕНИИ С ГЛАДКИМ БЕГОМ НА 100 М**

*Алексей Иванович Лавренчук, кандидат технических наук, Нелли Васильевна Зырянова, кандидат биологических наук, доцент, Сергей Петрович Мещеряков, доцент,*