

Дата публикации: 01.06.2023
DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_02_1
УДК 572.08; 796.81

Publication date: 01.06.2023
DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_02_1
UDC 572.08; 796.81

БИОИМПЕДАНСНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА ТЕЛА ЖЕНЩИН-БОРЦОВ НА УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СБОРАХ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ

М.М. Семенов, Ю.В. Корягина

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

Аннотация. Целью работы явилась оценка динамики показателей состава тела женщин-борцов на учебно-тренировочных сборах в условиях среднегорья с учетом условных весовых групп. Обследованы представители молодежной сборной команды России по вольной борьбе во время учебно-тренировочных сборов в условиях среднегорья г. Кисловодске. Возраст – $18,5 \pm 1,1$ лет, спортивная квалификация – КМС и МС. Спортсменки были разделены на три условные весовые группы: легкая – 50-57 кг, средняя – 59-65 кг и тяжелая – 68-76 кг. Результаты исследования состава тела выявили значимые различия по показателю «активная клеточная масса» среди спортсменок тяжелой весовой группы. Сравнительная оценка показателей состава тела с учетом условных весовых групп показала отсутствие геометрического подобия конституции спортсменок, что позволяет тренеру подбирать средства и методы спортивной подготовки с учетом весовых категорий.

Ключевые слова: женская борьба, женщины-борцы, спортсменки, состав тела, биоимпедансометрия.

BIOIMPEDANCE ANALYSIS OF THE BODY COMPOSITION OF FEMALE WRESTLERS AT TRAINING CAMPS IN THE MIDDLE ALTITUDE CONDITIONS

M.M. Semenov, Yu.V. Koryagina

FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, Russia

Annotation. The aim of the work was to assess the dynamics of body composition indices of female wrestlers at training camps in the middle altitude conditions taking into account conditional weight groups. We examined the representatives of the Russian freestyle wrestling youth team during training camps in the middle altitude conditions of Kislovodsk. The age was 18.5 ± 1.1 years, sports qualification – Candidate for Master of Sports and Master of Sports. Female athletes were divided into three conditional weight groups: light – 50-57 kg, medium – 59-65 kg and heavy – 68-76 kg. The results of the body composition study revealed significant differences in active cell mass among the female athletes in the heavy weight group. A comparative assessment of the body composition indices in terms of conditional weight groups has shown the lack of geometric similarity of the constitution of female athletes, which allows the coach to select the ways and methods of sports training, taking into account the weight categories.

Keywords: women's wrestling, female wrestlers, athletes, body composition, bioimpedance analysis.

Введение. Успешность соревновательной деятельности спортсменов во многом определяется структурой компонентов массы тела [1]. Единых стандартов состава тела у спортсменов не существует, «они варьируют в зависимости от вида спорта, конкретной специализации и уровня

подготовленности. Однако, известно, что снижение доли жировой массы до 5-6%, а скелетно-мышечной массы – до 46% в соревновательном периоде нежелательно и может свидетельствовать о переутомлении атлетов» [2]. Специалистами ранее были изучены взаимосвязи спортивной

успешности с особенностями типа телосложения женщин-борцов [3-5]. Однако, контент-поиск научных публикаций, посвященных динамике изменений показателей телосложения в рамках учебно-тренировочных сборов (УТС) в условиях среднегорья показал их недостаточное количество.

Оценка состава тела спортсменок на УТС позволяет тренеру оперативно корректировать индивидуальную подготовку с учетом весовых категорий и направленно планировать коррекцию состава тела (наращивание мышечной и/или снижение жировой массы), что может способствовать улучшению спортивных результатов. Эти сведения позволяют создать представления об изменчивости значений состава тела женщин-борцов с учетом весовых категорий в период УТС, которые могут быть использованы в практике для оценки текущего состояния спортсменок.

Цель исследования: оценка динамики показателей состава тела женщин-борцов на учебно-тренировочных сборах в условиях среднегорья с учетом условных весовых групп.

Методы и организация исследования. Обследованы женщины-борцы, представители молодежной сборной команды России, во время учебно-тренировочных сборов в условиях среднегорья в г. Кисловодске. Средний возраст – $18,5 \pm 1,1$ лет, спортивная квалификация – КМС (85%) и МС (15%). Спортсменок разделили на три условные весовые группы: легкая – 50-57 кг ($n=7$), средняя – 59-65 кг ($n=7$) и тяжелая – 68-76 кг ($n=9$). Материалы собраны с соблюдением правил биоэтики и были деперсонифицированы.

Измеряли длину (ДТ) и массу (МТ) тела, биоимпедансную оценку состава тела проводили с помощью анализатора ABC-01 «Медасс» (НТИЦ «Медасс», Россия) по стандартной схеме наложения электродов на запястье и в голеностопной области в положении испытуемых лежа на спине [6]. Анализировали следующие показатели

состава тела: индекс массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$), жировая (ЖМ), тощая (ТМ), активная клеточная (АКМ), скелетно-мышечная (СММ) масса в абсолютных и относительных величинах, общая вода организма (ОВО, кг), внеклеточная жидкость (ВКЖ, кг) и клеточная жидкость (КЖ, кг), основной обмен (ОО, ккал/сут) и удельный обмен (УО, ккал/сут./ м^2).

Все участники дали информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации, а также разрешение на обработку персональных данных. За несовершеннолетних участников согласие дали их законные представители.

Для обработки данных использовали программу Statistica (версии 12, StatSoft Inc., США). Проверяли гипотезу нормальности распределения признаков по критерию Шапиро-Уилка. Для проверки достоверности различий значений для 2-х зависимых выборок применяли непараметрический метод – t-критерий Вилкоксона и U-критерий Манна-Уитни для несвязанных групп, статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице представлена динамика средних значений показателей состава тела женщин-борцов с учетом условных весовых групп на учебно-тренировочных сборах в условиях среднегорья (табл.).

Анализ значений состава тела спортсменок в начале и в конце УТС с учетом условных весовых групп обнаружил статистически значимые различия ($p \leq 0,03$) только по показателю «активная клеточная масса» (АКМ) в % среди представительниц тяжелой весовой группы. Так, значения изменились в большую сторону (в 1,02 раза) к концу УТС. По всем остальным показателям состава тела значимых различий не установлено во всех весовых группах (табл.).

Динамика показателей состава тела в начале и в конце УТС имела незначительные изменения в большую или меньшую

сторону в пределах погрешности измерений анализатора состава тела ABC-01 «Медасс» [6].

Таблица

Динамика показателей состава тела женщин-борцов на учебно-тренировочных сборах в условиях среднегорья с учетом условных весовых групп

Показатели	Условные весовые группы											
	Легкие (n=7)				Средние (n=7)				Тяжелые (n=9)			
	начало УТС		конец УТС		начало УТС		конец УТС		начало УТС		конец УТС	
	m	s	m	s	m	s	m	s	m	s	m	s
ДТ, см	159,6 ³	5,3	159,6	5,3	163,4	4,2	163,4	4,2	167,6	4,6	167,6	4,6
МТ, кг	54,7 ^{2,3}	2,9	54,9	2,9	62,7 ³	2,8	62,4	2,6	71,3	3,0	71,4	3,5
ИМТ, кг/кв.м	21,5 ^{2,3}	1,3	21,6	1,4	23,5 ³	1,2	23,4	1,2	25,5	2,1	25,5	2,2
ЖМ, кг	10,5 ^{2,3}	1,7	10,8	1,9	16,4 ³	1,2	16,5	1,7	20,1	3,5	20,6	3,7
ЖМ, %	19,2 ^{2,3}	2,7	19,7	3,0	26,2	2,0	26,5	2,4	28,1	4,1	28,7	3,9
ТМ, кг	44,2 ³	2,2	44,1	2,6	46,3 ³	2,9	45,9	2,4	51,3	2,5	50,8	2,1
АКМ, кг	27,6 ³	1,9	27,5	1,6	28,6 ³	1,6	28,0	1,3	31,7	1,7	32,1	1,9
АКМ %	62,6	2,9	62,4	1,4	61,9	1,6	61,0	1,8	61,9*	1,7	63,2*	2,2
СММ, кг	22,4 ³	1,7	22,3	1,7	23,5 ³	2,1	23,2	1,7	26,2	2,1	25,9	1,8
СММ, % от ТМ	50,6	1,9	50,5	1,5	50,6	1,5	50,5	1,4	51,1	1,8	50,8	1,7
ОВО, кг	32,3 ³	1,6	32,3	1,9	33,9 ³	2,1	33,6	1,7	37,5	1,8	37,2	1,6
ВКЖ, кг	13,5 ³	0,7	13,4	0,8	14,3 ³	1,0	14,3	0,8	16,0	0,9	15,7	0,8
КЖ, кг	18,9 ³	0,9	18,9	1,1	19,6 ³	1,2	19,4	0,9	21,6	1,0	21,5	0,9
ОО, ккал/сут	1489 ³	59	1485	50	1520 ³	51	1500	42	1618	52	1631	59
УО, ккал/м ² *сут	966 ³	49	963	40	915	21	905	31	905	32	911	34

Примечание: m – среднее арифметическое; s – стандартное отклонение; ДТ – длина тела; МТ – масса тела; ИМТ – индекс массы тела; ЖМ – жировая масса; ТМ – тощая масса; АКМ – активная клеточная масса; СММ – скелетно-мышечная масса; ОВО – общая вода организма; ВКЖ – внеклеточная жидкость; КЖ – клеточная жидкость; ОО – основной обмен; УО – удельный обмен; * – статистически значимые различия в динамике; ² – статистически значимые различия от средней весовой группы; ³ – статистически значимые различия от тяжелой весовой группы ($p \leq 0,05$)

Сопоставление оценок показателей состава тела с учетом условных весовых групп показал, что спортсменки легкой весовой группы имеют значимые различия от средней группы по показателям «масса тела» ($p \leq 0,002$), «ИМТ» ($p \leq 0,03$) и «жировая масса» ($p \leq 0,002$) в абсолютных и относительных величинах, от тяжелой группы – по всем показателям, кроме активной клеточной массы в % и скелетно-мышечной массы в % от тощей массы. Представительницы средней весовой группы имеют значимые различия от тяжелой группы по всем абсолютным значениям показателей состава тела, однако по

относительным значениям жировой, активной клеточной массы, скелетно-мышечной массы в % от тощей массы и по удельному обмену значимых различий не обнаружено (табл).

У спортсменок с возрастанием весовой категории в целом увеличиваются все показатели состава тела в абсолютных значениях, и относительная жировая масса характеризует отсутствие геометрического подобия конституции. То есть, геометрическое подобие конституции, проявляющееся в показателях состава тела спортсменок, предполагает схожесть их относительных значений независимо от весовой категории

[1, 7]. Активная клеточная масса в %, скелетно-мышечная масса в % от тощей массы и удельный обмен, независимо от весовой группы, имели схожие относительные значения, что свидетельствует о спортивной форме женщин-борцов [3].

Заключение. Проведенный анализ особенностей динамики показателей состава тела женщин-борцов обнаружил статистически значимые различия только по показателю АКМ% среди тяжелой весовой группы. Для лучшей оценки эффективности УТС нужно, помимо оценки компонентного состава тела, прово-

дить функциональные тесты. Опираясь на результаты комплексных исследований, можно проводить целенаправленную коррекцию состава тела и в целом программировать и контролировать процесс подготовки женщин-борцов.

Сравнительная оценка показателей состава тела с учетом условных весовых групп показала отсутствие геометрического подобия конституции спортсменов, что позволяет тренеру подбирать средства и методы спортивной подготовки с учетом весовых категорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туманян Г. С. Телосложение и спорт / Г. С. Туманян, Э. Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 239 с.
2. Методы контроля состава массы тела у взрослых спортсменов: методические рекомендации / Э. Г. Мартиросов, А. Жданова, М. Каплан, В. Лунгу – М.: ВНИИФК, НИИ Медицинской радиологии АМН СССР, 1984. – 25 с.
3. Морфологическая характеристика женщин-борцов / Мартиросов Э. Г., Семенов М. М., Мартиросова К. Э. [и др.] // Вестн. Моск. ун-та. Сер. XXIII. Антропология. – 2013. – № 2. – С. 63-85.
4. Семенов, М. М. Факторная структура телосложения женщин борцов и построение центильных шкал / М. М. Семенов, Д. Б. Никитюк // Спортивная медицина: наука и практика. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 28-33. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.4.28.
5. Anthropometric Characteristics of Elite Japanese Female Wrestlers / Arakawa H., Yamashita D., Arimitsu T. [et al] // International Journal of Wrestling Science. – 2015. – № 5:1. – pp. 13-21. DOI: 10.1080/21615667.2015.1028123.
6. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. 248 с.
7. Туманян, Г. С. Спортивная борьба: теория и методика, организация тренировки. Учебное пособие. В 4-х кн. Кн. I. Пропедевтика / Г. С. Туманян. – М.: Советский спорт, 1997. – 288 с.

REFERENCES

1. Tumanyan G.S., Martirosov E.G. Physique and sport. Moscow: Fizkultura i sport, 1976. 239 p. (in Russ.)
2. Martirosov E.G., Zhdanova A.G., Kaplan M.A., Lungu V.M. Methods for body mass composition control in adult athletes: methodological guidelines. Moscow: All-Russian Research Institute of Physical Culture, Research Institute of Medical Radiology of the USSR, 1984. 25 p. (in Russ.)
3. Martirosov E.G., Semenov M.M., Martirosova K.E., Romanova T.F., Baluchi R. Morphological characteristics of female wrestlers. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2013, no. 2, pp. 63-85. (in Russ.)
4. Semenov M.M., Nikityuk D.B. Features of body structure of female wrestlers and the construction of centile scales. *Sports medicine: research and practice*, 2018, vol. 8, no. 4, pp. 28-33. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.4.28. (in Russ.)
5. Arakawa H., Yamashita D., Arimitsu T., Sakae K., Shimizu S. Anthropometric Characteristics of Elite Japanese Female Wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 2015, no. 5:1, pp. 13-21. DOI: 10.1080/21615667.2015.1028123.
6. Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. Technologies and methods for identifying human body composition. Moscow: Nauka, 2006. 248 p. (in Russ.)
7. Tumanyan G.S. Sports wrestling: theory and methodology, organization of training. Learning guide, in 4 books. Book 1: Propedeutics. Moscow: Sovetskij sport, 1997. 288 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Мурадин Мудалифович Семенов – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: muradin-81@mail.ru.

Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: nauka@skfmba.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Muradin Mudalifovich Semenov – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI “North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia”, Essentuki, e-mail: muradin-81@mail.ru.

Yulia Vladislavovna Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Center of Biomedical Technologies, FSBI “North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency”, Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru.

Для цитирования: Семенов, М. М. Биоимпедансный анализ состава тела женщин-борцов на учебно-тренировочных сборах в условиях среднегорья / М. М. Семенов, Ю. В. Корягина // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 2. DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_02_1

For citation: Semenov M.M., Koryagina Yu.V. Bioimpedance analysis of the body composition of female wrestlers at training camps in the middle altitude conditions. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 2. DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_02_1