

Особливості компонентного складу маси тіла спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо

УДК 796.853.23

Л. Г. Шахліна¹, М. О. Чистякова², Т. В. Коломієць¹,
М. Б. Гуска²

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

²Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
Кам'янець-Подільський, Україна

Резюме. Наведено дослідження особливостей компонентного складу маси тіла спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо. Такі морфологічні показники, як маса тіла та її компонент є важливими складовими індивідуалізації процесу тренування й харчування, оцінювання підготовленості спортсменів до змагань. *Мета.* Визначити та охарактеризувати компонентний склад маси тіла спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо. *Методи.* Аналіз спеціальної науково-методичної літератури, педагогічне дослідження. *Результати.* Аналіз компонентного складу тіла спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, свідчить про їх позитивний специфічний фізичний розвиток. Порівняльний аналіз компонентного складу маси тіла спортсменів різної статі, які спеціалізуються у дзюдо, виявив вірогідні морфологічні відмінності в обміні речовин, розподілі м'язового та жирового компонентів, що вказує на виражені ознаки статевого диморфізму. Маса тіла спортсменок та її компоненти змінюються за фазами циклу та характеризуються вищим показником м'язового компонента у постменструальну і постовуляторну фази, тоді як найменший цей показник встановлено в менструальну фазу за найбільшого жирового компонента маси тіла; збільшенням маси тіла в передменструальну фазу циклу. Виявлені відмінності можуть мати прогностичне значення та бути використані для оптимізації спортивного вдосконалення в цьому виді спорту.

Ключові слова: дзюдо, компоненти маси тіла, жировий компонент, м'язовий компонент, біоімпедансометрія, фази менструального циклу.

Characteristics of the component composition of body weight in elite judo athletes

L. G. Shakhlina¹, M. O. Chystiakova², T. V. Kolomiets¹, M. B. Huska²

¹National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

²Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University, Kamianets-Podilsky, Ukraine

Abstract. The paper presents a study of the characteristics of the component composition of body weight in elite judo athletes. Such morphological indicators as body weight and its components are important constituents of individualization of the training process and nutrition, as well as of the evaluation of athletes' readiness for competitions. *Objective.* To identify and characterize the component composition of body weight in elite judo athletes. *Methods.* Analysis of special scientific and methodological literature, pedagogical research. *Results.* The analysis of the component composition of the body in elite judo athletes indicate their positive specific physical development. A comparative analysis of the component composition of body weight in judo athletes of different sexes revealed significant morphological differences in metabolism, the ratio of muscle and fat components, which indicates pronounced signs of sexual dimorphism. The body weight of female athletes and its components change according to the phases of the cycle and were characterized by a higher proportion of the muscle component in the postmenstrual and postovulatory phases, while the lowest proportion of this component was observed in the menstrual phase with the largest fat component of body weight; an increase in body weight in the premenstrual phase of the cycle.

The identified differences may be of prognostic importance and can be used to optimize athletic advancement in this sport.

Keywords: judo, body weight components, fat component, muscle component, bioimpedance measurement, phases of the menstrual cycle.

Постановка проблеми. Дослідження компонентного складу маси тіла людини проводиться з метою оцінювання стану здоров'я та фізичного розвитку, вивчення поширеності ожиріння, для персоналізованого підходу у розробці реабілітаційних програм та рекомендацій з модифікації способу життя тощо [4, 7,8, 11, 17]. Інтерес до цієї галузі досліджень проявляється й у спортивній діяльності [5, 10].

На сьогодні з точки зору здоров'я не існує загальноприйнятих оптимальних значень маси тіла або відсотка жирової маси в різних видах спорту [10, 14], а також єдиного стандарту методу оцінювання складу тіла у спортсменів [5, 8]. Широкого поширення набули методи каліперометрії, ультразвукового сканування (УЗД), електроімпедансометрії (біоімпедансного аналізу), який полягає у визначенні повного електричного опору тканин і органів організму [7, 17]. Зазначимо, що метод біоімпедансного аналізу порівняно з іншими неінвазивними методами є відносно легким у виконанні та дешевим.

На особливу увагу заслуговує і проблема дослідження адаптивних змін у зв'язку зі специфікою виду спорту шляхом вивчення особливостей компонентного складу маси тіла спортсменів високої кваліфікації [5, 10]. Особливо це важливо для видів спорту, де необхідно підтримувати та регулювати масу тіла відповідно до вагової категорії. До таких видів спорту належить і дзюдо.

Дослідження особливостей компонентного складу маси тіла спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, надалі дозволить визначити модельні характеристики спортсмена високої кваліфікації, індивідуалізувати процес тренування й харчування, що й обумовило актуальність наших досліджень.

Мета дослідження – визначити та охарактеризувати компонентний склад маси тіла спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо.

Методи дослідження: аналіз, систематизація, узагальнення, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури включав друковані літературні джерела та бази даних Scopus, SPORT Discus, Web of Science, Scholar. Дослідницька вибірка складалася з публікацій, що відображалися при ви-

користанні таких ключових слів: дзюдо, склад тіла, маса тіла, біоімпедансний аналіз, статевий диморфізм, жіночий спорт, менструальний цикл, а також відповідні їм аббревіатури й комбінації.

Для визначення компонентного складу маси тіла спортсменів, які спеціалізуються у дзюдо, використовували інструментальні методи. За допомогою вагів-аналізаторів OMRON BF 511 (пристрій визначає склад тіла біоімпедансним методом) визначали такі показники: загальна маса тіла (кг), індекс маси тіла (ІМТ, $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2}$), відсоток жирового та м'язового компонентів в організмі спортсменів (%), основний обмін (ккал \cdot доба).

Інтерпретацію результатів проводили відповідно до показників OMRON healthcare, ІМТ – даних ВООЗ [18], вміст жирового компонента в організмі – згідно з даними публікацій [17]. Дослідження проводили з дотриманням біоетичних вимог за участю членів збірної команди України з дзюдо, серед них – 11 спортсменів чоловічої статі (маса тіла 60–81 кг; довжина тіла – $\bar{x} = 178,5$; $S = 3,37$ см) та 13 жіночої статі (маса тіла 48–63 кг; довжина тіла – $\bar{x} = 163$; $S = 1,6$ см). Середній вік обстежених спортсменів – $\bar{x} = 19,8$; $S = 1,7$ року.

Проведені дослідження, результати яких подано у таблиці 1, показали, що в обстежуваних респондентів індекс маси тіла ($\bar{x} = 23,01$; $S = 1,9 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ у спортсменів чоловічої статі та $\bar{x} = 20,7$; $S = 2,0 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ – жіночої статі), жировий та м'язовий компоненти відповідали фізіологічній нормі. Так, інтегральний показник фізичного розвитку – індекс маси тіла (ІМТ) – знаходився в межах «норми» – $18,5 < \text{ІМТ} < 24,99 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ (за даними, запропонованими Всесвітньою організацією охорони здоров'я [18]). Це виражається і в показниках жирового компонента (показник вікової «норми» – 8,0–19,9 % у чоловіків та 21,0–32,9 % – у жінок [17]). Зауважимо, що серед обстежуваного контингенту відсутні особи з дефіцитом жирової маси тіла.

Відсотковий вміст м'язового компонента в обстежених спортсменів чоловічої та жіночої статі – високий за показниками OMRON Healthcare. Превалювання м'язового компонента в спортсменів даної спеціалізації пояснюється адаптацією до тренувальних навантажень, при цьому зберігається в межах норми жирового компонента.

Середньогруповий результат дослідження основного обміну також знаходиться в межах

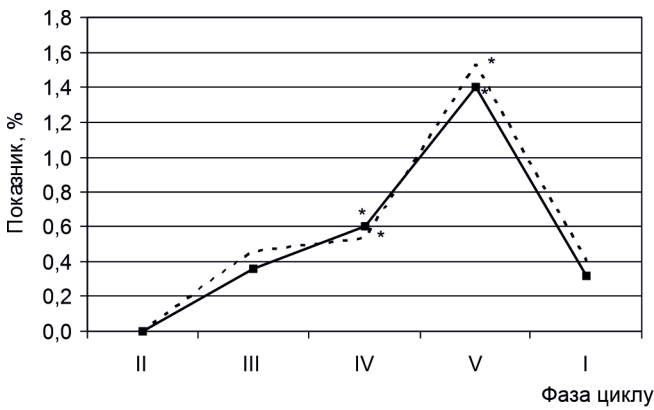


Рисунок 1 – Динаміка маси тіла та ІМТ у різні фази менструального циклу у спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо:
* – відмінності статистично вірогідні при $p < 0,05$;
----- – маса тіла; —■— – ІМТ

норми. Фізіологічна норма для чоловіків знаходиться в діапазоні 1800–2100 ккал · доба, а для жінок – 1300–1700 – ккал · доба [8].

Враховуючи сказане та оцінюючи отримані дані біоімпедансного аналізу, можна зробити висновок про позитивний специфічний фізичний розвиток спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо.

Порівняльний аналіз компонентного складу маси тіла спортсменів зі спортсменками даної спеціалізації показав, що у жінок жировий компонент вірогідно вищий ($p < 0,05$), ніж у чоловіків ($\bar{x} = 23,1$; $S = 4,4$ та $\bar{x} = 15,3$; $S = 3,7$ % відповідно) (див. табл. 1). Жирова тканина є найбільш мобільним і вивченим компонентом маси тіла. Вважається, що процес накопичення жирів в організмі людини – це частина цілісного біологічного механізму виживання, покликаною допомагати людині у боротьбі з такими екстремальними умовами, як стрес, голод, холод, захворювання [4, 7]. У спеціальній науково-методичній літературі [1, 15] виражений вміст жирового компонента у жіночому організмі сприймається як оптимальна можливість забезпечувати репродуктивну функцію енергетично. Жирова тканина також виконує захисну і теплоізоляційну функції, накопичує і синтезує деякі гормони [1, 16].

Дослідження показників м'язового компонента маси тіла спортсменів мали вірогідні ($p < 0,05$) статеві відмінності та становили у чоловіків $\bar{x} = 43,2$; $S = 3,0$ %, у жінок – $\bar{x} = 33,4$; $S = 2,4$ %. М'язовий компонент – це важливий показник маси тіла, який залежить від рівня фізичної підготовки й харчової поведінки. Він служить мірою адаптаційного резерву організму [16].

Визначення показника основного обміну, який характеризує енергетичний метаболізм людини, показав, що у спортсменів чоловічої статі середній показник має значно вищі значення ніж у спортсменок даної спеціалізації: $\bar{x} = 1729$; $S = 85,2$ та $\bar{x} = 1388,4$; $S = 68,4$ відповідно.

Таким чином, порівняльний аналіз компонентного складу маси тіла спортсменів різної статі, які спеціалізуються у дзюдо, виявив вірогідні морфологічні відмінності в обміні речовин, розподілі м'язового та жирового компонентів, що вказує на чітко виражені ознаки статевого диморфізму.

Відомо, що пристосування обміну речовин до умов зовнішнього середовища здійснюються під впливом ЦНС у тісному симбіозі з ендокринною (гуморальною) системою. На думку фахівців [6, 13, 15], гормональні зміни впливають на функції обміну речовин, від яких залежать регуляційний вплив на метаболізм, регуляція маси тіла спортсменок. Саме тому метою нашого дослідження було встановлення закономірності зміни компонентного складу маси тіла спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, з урахуванням особливостей жіночого організму. Для дослідження змін морфологічного статусу протягом менструального циклу відібрані спортсменки з менструальною функцією в межах фізіологічної норми. Дослідження проводили в стані спокою зранку в кожен фазу менструального циклу.

За результатами аналізу маси тіла і його компонентів в різні фази менструального циклу було виявлено, що в передменструальну фазу спостерігали вірогідні ($p < 0,05$) зміни маси тіла від 0,3 до 3,4 %.

Динаміку маси тіла та ІМТ спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо,

ТАБЛИЦЯ 1 – Показники компонентного складу тіла спортсменів високої спеціалізації, які спеціалізуються у дзюдо

Спортсмени	Статистичний показник	Показник				
		Маса тіла, кг	Індекс маси тіла, $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2}$	Жировий компонент тіла, %	М'язовий компонент тіла, %	Основний обмін, ккал · доба
Чоловіки, n = 11	\bar{x}	73,5	23,0	15,3	43,2	1729
	S	7,26	1,9	3,7	3,0	85,2
Жінки, n = 13	\bar{x}	55,0	20,7	23,1	33,4	1388,4
	S	6,3	2,0	4,4	2,4	68,4

протягом менструального циклу представлено на рисунку 1.

Рисунок 1 ілюструє, що маса тіла та ІМТ спортсменок, які спеціалізуються у дзюдо, підвищувалися з овуляторної фази й досягали найбільшого значення у передменструальну фазу менструального циклу. Результати цих змін ми пов'язуємо з передменструальним синдромом, що впливає на водно-сольовий обмін [9].

На рисунку 2 наведено зміни жирового та м'язового компонентів маси тіла спортсменок у різні фази менструального циклу. Видно, що чим вища частка у складі тіла м'язового компонента, тим менша частка жирового. Вищі значення м'язового компонента відповідали постменструальній ($\bar{x} = 33,3$; $S = 2,4$ %) і постовуляторній ($\bar{x} = 33,5$; $S = 2,5$ %) фазам циклу, тоді як вірогідно ($p < 0,05$) найменший цей показник встановлено в менструальну фазу ($\bar{x} = 32,9$; $S = 2,4$ %) при найбільшому жировому компоненті маси тіла ($\bar{x} = 23,9$; $S = 4,5$ %).

Зміни у складі тіла спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, впливають і на основний обмін. Найбільше його значення відмічено в передменструальну фазу – $\bar{x} = 1396,2$; $S = 68,1$ ккал · доба, найменше спостерігали у передменструальну – $\bar{x} = 1388,3$; $S = 68,4$ ккал · доба (при $p < 0,05$).

Таким чином, представлені результати, які характеризують циклічні зміни маси тіла та її компонентів, мають практичне значення під час підготовки спортсменок. Особливого значення набуває така особливість жіночого організму при корекції маси тіла в передменструальну фазу циклу. Дослідження свідчать [2, 3, 12, 15], що ця фаза циклу є найменш сприятливою з точки зору перенесення фізичного навантаження. У зв'язку з тим, що маса тіла спортсменок у цей період збільшується, її корекція веде до необхідності значного збільшення обсягу та інтенсивності навантаження, що є не тільки не раціональним, а й може призвести до негативного впливу на здоров'я спортсменки.

Знання змін основного обміну протягом менструальних циклів, від яких залежить регуляція маси тіла, дозволить спортсменкам, які спеціалізуються у дзюдо, правильно оцінити необхідність корекції маси тіла, які виникають у них перед змаганнями для підтримання своєї вагової категорії.

Висновки. В результаті досліджень компонентного складу маси тіла спортсменів висо-

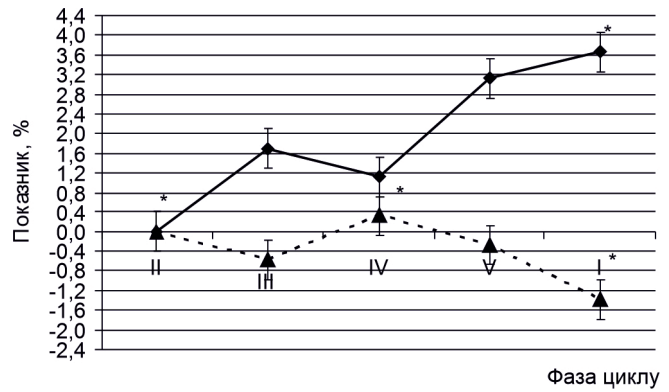


Рисунок 2 – Зміни вмісту жирового та м'язового компонентів у різні фази менструального циклу у спортсменок, які спеціалізуються у дзюдо:

* – відмінності статистично достовірні при $p < 0,05$;
 —●— жировий; - - - - - м'язовий компонент

кої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, встановлено, що середні значення маси тіла, ІМТ, основного обміну, жирового компонента обстежуваних респондентів різної статі знаходяться в межах фізіологічної «норми», а процентний вміст м'язового – високий, що свідчить про їх позитивний специфічний фізичний розвиток.

Аналізуючи відмінності показників складу маси тіла між спортсменами різної статі, які спеціалізуються у дзюдо, ми виявили, що у спортсменок вірогідно ($p < 0,05$) більший показник жирового компонента маси тіла ($\bar{x} = 23,1$; $S = 4,4$ та $\bar{x} = 15,3$; $S = 3,7$ % відповідно) та менший – м'язового, ніж у чоловіків (у жінок м'язовий компонент у середньому становив $\bar{x} = 33,4$; $S = 2,4$ % маси тіла, у чоловіків – $\bar{x} = 43,2$; $S = 3,0$ %).

Спортсменкам високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, властиві такі особливості:

- вірогідно ($p < 0,05$) збільшується маса тіла в передменструальну фазу циклу;
- найвищий показник м'язового компонента відповідає постменструальній ($\bar{x} = 33,4$; $S = 2,4$ %) і постовуляторній ($\bar{x} = 33,5$; $S = 2,5$ %) фазам циклу, тоді як найменший цей показник встановлено в менструальну фазу ($\bar{x} = 32,9$; $S = 2,4$ %) за найбільшого жирового компонента маси тіла ($\bar{x} = 23,9$; $S = 4,5$ %).

Перспективи подальших досліджень передбачають розширення теоретичних відомостей та практичних знань про розкриття актуальних питань підготовки спортсменок високої кваліфікації на сучасному етапі розвитку жіночого дзюдо.

Література

1. Спортивна медицина [Sports medicine]. Шахліна ЛЯГ, редактор. Київ: Олімпійська л-ра; 2018. 424 с.
2. Шахліна ЛЯГ, Чистякова МО, Авінов АВ. Особливості спеціальної роботоздатності спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у дзюдо, в різні фази менструального циклу [Characteristics of special working capacity in highly skilled female athletes in judo during different phases of the menstrual cycle]. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2022; 2: 39-44.
3. Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Wycherley TP. The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. *Int Journal Environ Res Public Health*. 2021; 18(4): 1667.
4. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2000; 72: 694-701.
5. Garthe Ina, Raastad Truls, Sundgot-Borgen Jorunn. Effect of Weight Loss on Body Composition and Performance in Elite Athletes. *Human Kinetics Journals*. 2011; 21(5): 426-435.
6. Kissow J, Jacobsen KJ, Gunnarsson TP, Jessen S, Hostrup M. Effects of follicular and luteal phase-based menstrual cycle resistance training on muscle strength and mass. *Sports Medicine*. 2022; 26. doi: 10.1007/s40279-022-01679-y
7. Kolisnyk PF, Dolynna OV, Kolisnyk SP, Baranova IV, Gumeniuk IP. Peculiarities of body mass composite in patients with overweight and obesity. *world of medicine and biology*. 2018; 2(64): 48-52. doi 10.26724/2079-8334-2018-2-64-48-52
8. Korth O, Bosy-Westphal A, Zschoche P, Glüer CC, Heller M, Müller MJ. Influence of methods used in body composition analysis on the prediction of resting energy expenditure. *Eur Journal Clin Nutr*. 2007; 61: 582-589.
9. Lanje M.A. et al. Serum Electrolytes during Different Phases of Menstrual Cycle. *International Journal of Pharma Sciences and Research*. 2010; 1(10): 435-437.
10. Leake CN, Carter JEL. Comparison of body composition and somatotype of trained female triathletes. *Journal of Sports Sciences*. 1991; 9(2): 125-135.
11. Lev-Ran A. Human obesity: an evolutionary approach to understanding our bulging waistline. *Diabetes Metab. Res. Rev*. 2001; 17: 347-362.
12. McNulty KL, Elliott-Sale KJ, Dolan E, Swinton PA, Ansdell P, Goodall S. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 2020; 50: 1813-1827. doi: 10.1007/s40279-020-01319-3
13. Meijer GA, Westerterp KR, Saris WH, Hoor F. Sleeping metabolic rate in relation to body composition and the menstrual cycle. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1992; 55(5): 637-640. doi: 10.1093/ajcn/55.3.637
14. Peter Clarys [et al.]. Estimation of body composition in adolescent judo athletes. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2011; 2(2): 73-77.
15. Shakhliina LY-H, Kohan BH, Tereshchenko TO, Tishchenko VP, Futorny SM. Sports medicine. Textbook for students of physical education and sports institutions. Kyiv: Olympic Literature. 2018. 142-162. (in Ukrainian).
16. Viru A. Adaptation in Sport Training. Times Mirror International Publishers. London; 1995. 320 p.
17. Ward LC. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. *Eur Journal Clin Nutr*. 2019; 73(2): 194-199. doi: 10.1038/s41430-018-0335-3.
18. WHO: Global Database on Body Mass Index. Access mode: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.htm

sportmedkafedra@gmail.com
1876543@i.ua
0205@ukr.net
huska.mykhailo@kpnu.edu.ua

Надійшла 06.02.2024