

УДК 796.06:572.087

DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.6>**Вдовенко Наталія Володимирівна**

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
завідувач лабораторії ергогенних чинників у спорті
Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту
ORCID ID: 0000-0002-3097-5920

Гусарова Анна Михайлівна

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, старший дослідник,
старший науковий співробітник лабораторії ергогенних чинників у спорті
Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту
ORCID ID: 0000-0002-9950-3980

Майданюк Олена Вікторівна

кандидат наук з фізичного виховання та спорту,
старший науковий співробітник, в.о. директора
Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту
ORCID ID: 0000-0003-0451-1847

Осипенко Ганна Антонівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін
Національний університет фізичного виховання і спорту України
ORCID ID: 0000-0003-0024-0680

Козак Ірина Олегівна

молодший науковий співробітник лабораторії функціональних,
фізичних та технічних резервів спортсменів
Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту
ORCID ID: 0000-0002-7573-942X

**ВМІСТ ЖИРУ У КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ
РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Проблема визначення оптимального складу тіла в спортсменів, зокрема вмісту жиру, є досить актуальною для багатьох галузей науки, як-от спортивна медицина, фізіологія, біохімія тощо. Загальновідомо, що приріст маси тіла за рахунок жирової тканини зазвичай негативно впливає на спортивні результати. Незважаючи на велику кількість проведених досліджень, визначення оптимальних меж вмісту жиру в організмі спортсменів залежно від виду спорту залишається актуальним. Метою статті є дослідити вміст жиру у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в різних видах спорту. У дослідженні взяли участь 128 спортсменів-членів збірних команд України обох статей (чоловіків – 67, жінок – 51), віком 18–30 років, що спеціалізуються в різних видах спорту (легка атлетика, сучасне п'ятиборство, біатлон, триатлон). Композиційний склад тіла спортсменів визначали методом імпедансометрії за допомогою вагів-аналізаторів складу тіла Tanita BC-545 (Японія) та професійного аналізатору InBody 770 (Корея). Аналіз статистичних даних було проведено на основі архівних матеріалів Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту за період з 2014 по 2024 рік за допомогою програмного забезпечення «Statistica 12». За результатами обстежень виявлено, що серед спортсменів існує проблема високого вмісту жиру в організмі, за винятком чоловіків-біатлоністів. Найбільший відсоток спортсменів зі збільшеним вмістом жиру в організмі виявлено серед легкоатлетів (20% із 30 спортсменів), з яких 60% є представниками групи видів метання. Крім того, виявлено високий відсоток представниць різних видів спорту, в яких вміст жиру перевищує рекомендовані норми (по 22,0%

з 22 легкоатлеток та з 9 триатлоністок, 33,3% з 9 представниць сучасного п'ятиборства та 36,3% з 11 біатлоністок). Беручи до уваги наведене вище, вивчення причин підвищеного вмісту жиру в організмі спортсменів стає особливо важливим.

Ключові слова: *процент жиру, антропометрія, спортсмени, легкоатлети, триатлоністи, біатлоністи, сучасне п'ятиборство.*

Вступ. Одним із важливих чинників, що може впливати на результативність спортивної діяльності, є композиційний склад тіла [1; 2]. Відомо про безпосередній зв'язок показників складу тіла зі станом фізичної працездатності людини, а також про їх кореляцію з біохімічними та функціональними показниками [3; 4].

Натепер проведено велику кількість досліджень, що виявили зміни складу тіла залежно від виду спорту, періоду спортивної підготовки, віку, статі та фізичної активності спортсменів [5; 6; 7; 8].

За останні десятиліття, крім антропометричних методів дослідження складу тіла людини, розроблено та впроваджено в науково-дослідну діяльність, практичну медицину і спорт принципово нові методи і технології, засновані на вимірюванні параметрів зовнішніх фізичних полів під час їх взаємодії з організмом, як-от: рентгенівська кісткова денситометрія, комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія, ультразвукова та інфрачервона діагностика, біоімпедансметрія [2; 4].

Під час скринінгових досліджень найбільш широко використовується метод біоімпедансного аналізу. Безперечною перевагою цього методу є простота, швидкість використання і доступність порівняно з іншими методами визначення складу тіла людини [4]. Він може бути корисний для рутинних досліджень у практичній діяльності дієтологів, спортивній медицині для оцінювання жирової маси тіла людей з різними рівнями фізичної активності. Саме тому метод біоімпедансу часто використовується з метою отримання об'єктивної інформації про склад тіла спортсменів [2; 4].

Незважаючи на те, що проблемі вивчення вмісту жиру в організмі кваліфікованих спортсменів присвячено численні дослідження, питання визначення належних меж залежно від виду спорту залишається відкритим, як і практичний інтерес у фахівців зі спортивної медицини, фізіології, біохімії та інших галузей науки.

Мета та завдання – дослідити вміст жиру у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в різних видах спорту.

Зв'язок із науковими темами. Дослідження проведено в межах наукової теми «Контроль та корекція метаболізму кваліфікованих спортсменів за умов інтенсивних фізичних навантажень» (державний реєстраційний номер 0120U103004).

Методи дослідження. У дослідженні, що проводились на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту (ДНДІФКС) взяли участь 128 спортсменів-членів збірних команд України обох статей (чоловіків – 67, жінок – 51), віком 18–30 років, що спеціалізуються в різних видах спорту (легка атлетика, сучасне п'ятиборство, біатлон, триатлон).

З метою дослідження композиційного складу тіла спортсменів методом імпедансометрії були використані ваги-аналізатори складу тіла Tanita BC-545 (Японія) та професійний аналізатор InBody 770 (Корея). Після отримання усного та письмового пояснення щодо мети, процедур та потенційного ризику дослідження спортсмени дали свою письмову згоду на участь в експерименті.

Статистичне оброблення результатів досліджень здійснювали на основі аналізу архівних матеріалів ДНДІФКС, отриманих за 2014–2024 роки з використанням програмного пакета «STATISTICA 12».

Дослідження проведено відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997).

Результати дослідження. Для спортсменів одним із найбільш інформативних показників, який відіграє важливу роль, є вміст жиру в організмі, оскільки, за даними науковців [2; 3; 6], це може впливати на результативність спортивної діяльності. При тому, що збільшення маси тіла за рахунок жирового компонента зазвичай негативно впливає на спортивні результати [1], проте єдиних стандартів не існує, вони варіюються залежно від виду спорту, конкретної спеціалізації та рівня підготовки спортсменів [2; 4; 6].

Діапазон показників вмісту жиру в організмі представників деяких видів спорту представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Референтні значення вмісту жиру в організмі кваліфікованих спортсменів залежно від виду спорту, за даними різних авторів

№ з/п	Вид спорту	Вміст жиру в організмі, %		Джерело
		Чоловіки	Жінки	
1	Легка атлетика	8–18	12–20	1
2	Сучасне п'ятиборство	–	8,0–15,0	1
		12,4 ± 3,7	19,5 ± 2,8	2
3	Біатлон	7,0–15,0	10,0–18,0	1
		7,2 ± 1,9	16,1 ± 1,6	3
		12,7–14,96	7,1–10,5	4
4	Триатлон	16,5 ± 1,4	12,5 ± 5,9	3
		8,8 ± 1,3	–	5
		5,0–12,0	8,0–15,0	1

Примітки:

1 – Дж. Х. Уілмор, 2012 р. [2];

2 – S. J. Fleck, 1983 р. [6];

3 – К. А. Розенблом, 2006 р. [1];

4 – Wang D., 2023 [8];

5 – Lukaski H. C., 2017 [4].

У результаті наших досліджень особливостей композиційного складу тіла кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в різних видах спорту, було отримано такі дані (табл. 2):

Таблиця 2

Маса тіла і процент жиру в організмі кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в різних видах спорту ($\bar{x} \pm \sigma$; n = 128)

Вид спорту	Кількість спортсменів		Маса тіла		Процент жиру	
	ч.	ж.	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
Легка атлетика	30	22	92,3 ± 21,9	69,9 ± 11,1	12,1 ± 5,2	17,45 ± 3,3
Сучасне п'ятиборство	18	9	78,5 ± 5,7	64,9 ± 9,6	11,3 ± 3,5	20,9 ± 5,4
Біатлон	12	11	70,6 ± 4,0	58,3 ± 4,7	8,5 ± 3,3	20,5 ± 2,1
Триатлон	17	9	73,6 ± 8,0	58,0 ± 4,0	11,5 ± 3,6	17,1 ± 2,5

З даних, що наведено в таблиці 2, видно, що середній відсоток жиру в організмі спортсменів-чоловіків не перевищує рекомендованих норм, проте в жінок – представниць біатлону та сучасного п'ятиборства – спостерігається підвищений вміст жиру в організмі.

З метою більш детального аналізу композиційного складу тіла, а саме визначення кількості спортсменів, що мають підвищений процент жиру в організмі, ми розподілили атлетів залежно виду спорту (табл. 3).

Як видно з даних таблиці 3, майже у всіх досліджуваних командах були спортсмени з високим вмістом жиру в організмі, за винятком спортсменів-чоловіків, які спеціалізуються в біатлоні. Також визначено незначний відсоток спортсменів-чоловіків з підвищеним вмістом жиру в командах триатлону (5,8% із 17 спортсменів) та сучасного п'ятиборства (5,5% з 18 спортсменів).

**Відсоток спортсменів збірних команд України з різних видів спорту
з високим вмістом жиру**

№ п/п	Вид спорту	Чоловіки	Жінки
1.	Біатлон	0,0 % (n = 12)	36,3 % (n = 11)
2.	Триатлон	5,8 % (n = 17)	22,2 % (n = 9)
3.	Сучасне п'ятиборство	5,5 % (n = 18)	33,3 % (n = 9)
4.	Легка атлетика	20,0 % (n = 30)	22,0 % (n = 22)

У свою чергу у 20% з 30 легкоатлетів спостерігався збільшений вміст жиру. Це зумовлено тим, що більшість спортсменів (60%) – це представники групи видів метання. Так, за даними Singh зі співавторами середній вміст жиру в організмі металників молота високого рівня становить приблизно 20% [9]. Зі свого боку, у жінок усіх представлених команд встановлено досить високий процент спортсменок з підвищеним вмістом жиру. Так, виявлено по 22,0% з 22 спортсменок у команді легкої атлетики та з 9 представниць триатлону, 33,3% з 9 жінок у сучасному п'ятиборстві та 36,3% з 11 біатлоністок.

Підсумовуючи результати отриманих даних (табл. 3), встановлено, що в жінок показники вмісту жиру вище, ніж у чоловіків. Це є нормальним, оскільки жіночий організм має більше жирової тканини [2; 4]. Крім того, виявлено, що майже у всіх досліджуваних командах були спортсмени з високим вмістом жиру в організмі, за винятком спортсменів-чоловіків, що спеціалізуються в біатлоні. Причому переважно достатній відсоток високого вмісту жиру в організмі спостерігається в спортсменок.

З огляду на викладене вище на особливу увагу заслуговує вивчення причин підвищеного вмісту жиру в організмі спортсменів. У свою чергу відомо, що однією з основних причин зазвичай є неправильне харчування. Часто спостерігається порушення режиму та якості харчування, надмірне споживання жирів та вуглеводів, особливо за рахунок великої кількості не складних, корисних вуглеводів, а простих. Це потребує подальшого детального дослідження та корегування, що буде наступним кроком нашої дослідницької роботи з урахуванням специфіки виду спорту, спортивної спеціалізації, частоти і тривалості тренувальних навантажень.

Висновки. Виявлено, що в обстежених спортсменів існує проблема високого вмісту жиру в організмі, за винятком спортсменів-чоловіків, що спеціалізуються в біатлоні. Найбільший відсоток спортсменів із підвищеним вмістом жиру в організмі спостерігається в легкоатлетів (20% із 30 спортсменів), що зумовлено тим, що з них 60% є представниками групи видів метання. Також встановлено досить високий відсоток представниць різних видів спорту, в яких вміст жиру вище запропонованих рекомендованих норм (по 22,0% з 22 легкоатлеток та з 9 триатлоністок, 33,3% з 9 представниць сучасного п'ятиборства та 36,3% з 11 біатлоністок).

Література:

1. Association A.D. Sports nutrition: a guide for the professional working with active people. 3rd ed. American Dietetic Association, 2000. 759 p.
2. Wilmore J.H., Costill D., Kenney W.L. Physiology of sport and exercise, fourth edition. 4th ed. Human Kinetics Publishers, 2007.
3. Взаємозв'язок композиційного складу тіла та спеціальної працездатності спортсменів, що спеціалізуються з академічного веслування / А.М. Іванова та ін. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. 2014. № 30 (2). С. 43–47.
4. Lukaski H.C. Body composition: health and performance in exercise and sport. Taylor & Francis Group, 2017. 404 p.
5. Changes in anthropometry and selected metabolic parameters in young men during their first year of study at a university of physical education / A. Keşka et al. *American journal of men's health*. 2017. Vol. 12, no. 2. P. 463–471. <https://doi.org/10.1177/1557988317743151>.
6. Fleck S.J. Body composition of elite American athletes. *The american journal of sports medicine*. 1983. Vol. 11, no. 6. P. 398–403. <https://doi.org/10.1177/036354658301100604>.

7. Analysis of the relationship between body composition and the level of functional readiness of football players / N. Vdovenko et al. *Ukrains'kij žurnal medicini, biologii ta sportu*. 2020. Vol. 5, no. 5. P. 313–318. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.05.313>.

8. Wang D. The differences between modern modes of biathlon training at the olympic winter games. *Revista brasileira de medicina do esporte*. 2023. Vol. 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0300.

9. Singh S., Singh K., Singh M. Comparison of anthropometric characteristics and body types of high performer and low performer hammer throwers. *Brazilian journal of biomotricity*. 2011. Vol. 5, no. 2. P. 80–86.

References:

1. Association, A.D. (2000a). *Sports nutrition: A guide for the professional working with active people* (3-те вид.). American Dietetic Association [in English].

2. Wilmore, J. H., Costill, D., & Kenney, W. L. (2007). *Physiology of sport and exercise, fourth edition* (4-те вид.). Human Kinetics Publishers [in English].

3. Ivanova, A.M., Maidaniuk, O.V., Vdovenko, N.V., & Paniushkina, N.V. (2014). Vzaiemozv'iazok kompozytsiinoho skladu tila ta spetsialnoi pratsezdatsnosti sportsmeniv, shcho spetsializuiutsia z akademichnoho vesluvannia [The relationship between the composition of the body and the special working capacity of athletes specializing in academic rowing]. *Aktualni problemy fizychnoi kultury i sportu*, (30 (2)), 43–47 [in Ukrainian].

4. Lukaski, H.C. (2017). *Body composition: Health and performance in exercise and sport*. Taylor & Francis Group [in English].

5. Kęska, A., Lutosławska, G., Mazurek, K., Czajkowska, A., Tkaczyk, J., & Iwańska, D. (2017). Changes in anthropometry and selected metabolic parameters in young men during their first year of study at a university of physical education. *American Journal of Men's Health*, 12(2), 463–471. <https://doi.org/10.1177/1557988317743151> [in English].

6. Fleck, S.J. (1983). Body composition of elite American athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 11(6), 398–403. <https://doi.org/10.1177/036354658301100604> [in English].

7. Vdovenko, N., Maydaniuk, E., Imas, M., & Sharafytdinova, S. (2020). Analysis of the relationship between body composition and the level of functional readiness of football players. *Ukrains'kij žurnal medicini, biologii ta sportu*, 5(5), 313–318. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.05.313> [in English].

8. Wang, D. (2023). The differences between modern modes of biathlon training at the olympic winter games. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0300 [in English].

9. Singh, S., Singh, K., & Singh, M. (2011a). Comparison of anthropometric characteristics and body types of high performer and low performer hammer throwers. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5(2), 80–86 [in English].

Vdovenko Nataliia, Husarova Anna, Maidaniuk Olena, Osipenko Anna, Kozak Iryna

FAT CONTENT IN QUALIFIED ATHLETES OF DIFFERENT SPECIALTIES

The problem of determining the optimal body composition, especially athletes' fat percentage is very relevant for many fields of science, such as sports medicine, physiology, biochemistry, and others, because it can affect the effectiveness of sports activities. It is well known that body weight gain due to fat tissue, as a rule, negatively affects sports performance. Despite, a large number of studies, determining the optimal limits of athletes' fat bodies, depends on the kinds of sports remains relevant.

Purpose: The work aimed to investigate the fat content of qualified athletes, who specialize in various sports. **Methods.** The study involved 128 athletes-members of the national teams of Ukraine of both sexes (men – 67, women – 51), aged 18–30 years, specializing in various sports (athletics, modern pentathlon, biathlon, triathlon). The composition of the athletes' bodies was determined by impedance analysis using Tanita BC-545 body composition scales (Japan) and InBody 770 professional analyzer (Korea). The analysis of statistical data was carried out based on archival materials of the State Scientific Research Institute of Physical Culture and Sports for the period from 2014 to 2024 using

the “Statistica 12” software. **Results.** According to the research results, it was found that among athletes there is a problem of high fat content in the body, except male biathletes. The largest percentage of athletes with increased body fat was found among track and field athletes (20% of 30 athletes), of which 60% are throws. In addition, a high percentage of athletes of various sports whose fat content exceeds the recommended norms was revealed (22,0% of 22 track and field athletes and 9 triathletes, 33,3% of 9 representatives of modern pentathlon, and 36.3% of 11 biathletes). Taking into account the above, the study of the causes of increased fat content in the athletes' bodies becomes significant.

Key words: percentage of fat, anthropometry, athletes, track and field athletes, triathletes, biathletes, modern pentathlon.