

FEATURES OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF SPORTSMEN OF DIFFERENT QUALIFICATIONS AND AMATEURS IN ENDURANCE SPORTS

National University of Ukraine on Physical Education and Sport (Kyiv, Ukraine)

yulialuts06@gmail.com

Morphofunctional indicators of the body are one of the important keys to high performance in sports. Considering the peculiarities of the body's composition and the functional indicators of breathing is necessary for the optimal construction of athletes' training and competition period. The goal is to evaluate the influence of the level of training in endurance sports on indicators of body composition depending on the level of aerobic productivity. In the study, 35 athletes of sports were examined for endurance at the first mature age. Depending on the criterion of maximum oxygen consumption (MOC), three groups of people engaged in sports at different qualification levels - 1 group (athletes with a high level of physical fitness), 2 group (athletes with an average level of physical fitness), 3 group (athletes with a low level of physical capacity). Body composition parameters (body weight, lean body mass (LBM), water, fat, and skeletal mineral component (SMC) content) were assessed in all examined persons using TANITA BC-545 weighing scales. Morphofunctional indicators of the body composition of the examined persons differ between groups of athletes depending on their qualifications. Compared to athletes of group 2 and amateurs, highly qualified athletes have the lowest body weight, the highest percentage of LBM, the lowest body fat content, the highest water content and the highest SMC mass. Amateurs are characterized by the highest body mass, the smallest LBM, the largest body fat content, minor water content and SMC compared to athletes with high and medium MOC.

Key words: maximum oxygen consumption, body composition, athletes, endurance.

Connection of the publication with planned research works.

The work is a fragment of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine "Influence of exogenous and endogenous factors on the course of adaptive reactions of the body to physical exertion of various intensities" (state registration number 012U108187).

Introduction.

One of the determining factors affecting the effectiveness of sports activities is the body composition of athletes [1]. The authors' research emphasizes the need to monitor the total water content in the body and the amount of intracellular fluid in elite athletes because dehydration, even mild, is difficult for the body to tolerate [2, 3, 4, 5, 6]. That is why correcting the drinking regime during the training period and before the competition is one of the keys to preventing a decrease in the strength and speed characteristics of muscles [4, 5, 6]. The dynamics of adipose tissue content in the body, which is a metabolically active organ, plays an essential role in hormonal maintenance of energy exchange, thermoregulatory processes, etc. [7]. Bone mass is a crucial component of the body's composition, which also plays one of the leading roles in achieving sports performance. Physical activity and the level of muscle tissue development correlate with bone tissue's strength characteristics. The key to the proper functioning of bones is their strengthening due to adequate physical activity and rational nutrition [8, 9].

The type and qualification of the athletes determine the specificity of the values of body weight components. Athletes of higher ranks have higher muscle mass values and lower fat mass values than less qualified ones [10]. Thus, the component composition of athletes' body mass is an important factor that can contribute to or, on the contrary, hinder the achievement of high sports results [11]. Many studies prove that the higher the relative fat content in the body, the lower the sports results.

A significant fat content negatively affects speed, endurance, coordination, mobility, jumping [11, 12].

Accordingly, methods of studying the ratio of tissue components of the body are of paramount importance in sports practice for monitoring the physical condition and optimizing athletes' training regimens. Analysis and control of fat, lean and muscle mass, total water content, bone mass content in the body, etc., evaluate and predict the development of metabolic disorders, determine the diet and control the effectiveness of diet correction procedures. That is why body composition assessment procedures can be decisive in monitoring the athlete's functional state.

The aim of the study.

To evaluate the influence of the level of training in sports on endurance indicators of body composition depending on the level of aerobic productivity.

Object and research methods.

Our research was conducted following the basic bioethical norms of the Helsinki Declaration of the World Medical Association on Ethical Principles of Scientific and Medical Research, as amended (2000, amended in 2008), the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine (1997), the Universal Declaration on Bioethics and Rights of a person (1997). Written informed consent was obtained from each study participant.

Thirty-five endurance sports athletes of various qualifications (orienteering, triathlon, sports walking, athletics) of the first mature age took part in the study. Digital data on the composition of the body and indicators of the respiratory system of athletes were obtained based on the State Research Institute of Physical Culture and Sports in the laboratory of diagnostics of the functional state of athletes (head of the laboratory – Doctor of Physical Education and Sports, Associate Professor Kropta R.IN.).

The distribution of examined men into groups was carried out according to the indicator of maximum oxy-

gen consumption (MOC), which was determined using the ergospirometric telemetry system "Oxycon Mobile". According to the distribution criterion of MOC, three groups of people engaged in sports at different qualification levels were obtained – 1 group (athletes with the highest MOC in the range of 65 – 75 ml/kg/min, who are characterized by a high level of physical performance among all the examined), 2 group (athletes with a MOC level corresponding to the range of 50-60 ml/kg/min and having an average level of physical performance), group 3 (athletes with the lowest MOC indicator (50-35 ml/kg/min), respectively, who are characterized by a level of physical performance below average.

The following parameters of body composition were further assessed in all examined persons: body weight, lean body mass (LBM), water content, fat content, and percentage of skeletal mineral component (SMC) using the bioimpedance method. For this, to assess the dimensions and component composition of the athletes' bodies, a professional TANITA BC-545 analyzer scale (Japan) was used.

Statistical processing of the obtained results was carried out using descriptive statistics IBM SPSS Statistics, version 26.

Research results and their discussion.

Thirty-five people (professional athletes and amateur athletes) participated in the study, who were divided into 3 groups according to the main criterion of aerobic performance ($VO_2\max$, MOC) – group 1 (12 people, highly qualified athletes), group 2 (11 people, intermediate level athletes), 3rd group (12 people, amateur athletes). The results of evaluating the components of the body composition of athletes of all groups depending on the MOC indicator are presented in the **table**.

The average value of $VO_2\max$ in athletes of group 1 is 67.79 ± 3.8 ml $\min^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. The value of MOC in athletes of group 2 is 20.18% lower compared to group 1 ($p < 0.05$), at the same time, the value of MOC in amateur athletes is reduced compared to representatives of group 1 by 37.54% ($p < 0.05$). It should be noted that the value of MOC in individuals from group 3 is statistically significantly lower compared to the $VO_2\max$ of athletes from group 1 and in relation to the MOC values of athletes from group 2.

The next important indicator of our research was the body weight of athletes. The stability of body weight depends on energy consumption and expenditure. The average body weight of the studied athletes of group 1 is 65.85 ± 4.7 kg. The determined indicator in the persons of the second group is increased by 9.20% compared to the 1st group ($p < 0.05$), the body weight of amateur athletes is increased by 27.33% compared to the representatives of the 1st group ($p < 0.05$). It should be noted that the body weight of people from group 3 is statistically significantly higher compared to the body weight of athletes from group 1 and in relation to the body weight values of athletes from group 2.

The fat-free body mass of representatives with a higher than average level of physical capacity is $92.40 \pm 2.6\%$, which is 2.05% higher in relation to the 2nd group of athletes ($p < 0.05$), while at the same time, the indicator lean body mass among amateur athletes was reduced by 8.83% compared to representatives of group 1 ($p < 0.05$). It should be noted that the data on the lean body mass of the representatives of group 1 are statistical-

Table – Indicators of body composition of athletes of endurance sports

№	Parameters	Groups		
		Group 1 (n=12)	Group 2 (n=11)	Group 3 (n=12)
1.	$VO_2\max$ ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹	67,79±3,8	54,11±2,2*	42,34±3,8*^
2.	Body mass (kg)	65,85±4,7	71,91±3,7*	83,85±14,1*^
3.	LBM (%)	92,40±2,6	90,50±2,4	84,24±6,1*^
4.	% fat	7,68±2,5	9,85±2,2*	16,21±4,8*^
5.	% water	66,99±2,8	64,09±1,7*	62,01±4,3*
6.	SMC (%)	4,62±0,1	4,48±0,2*	4,20±0,5*

Notes: * – indicates a statistically significant difference with group 1 ($p < 0.05$); ^ – indicates a statistically significant difference with group 2.

ly significantly smaller compared to the lean body mass of athletes of the 2nd and 3rd groups.

The next indicator of the body's composition, which, in our opinion, is important when assessing the level of physical performance, is the body's fat percentage. The reference value for this indicator is from 5% to 16%. In sports with a predominant manifestation of endurance, the norm value is as follows: sports orientation (7% – 16%), triathlon, sports walking (5% – 12%) and athletics (8% – 15%). For group 1, the fat percentage is 7.68%, which is 28.25% less than the value of the specified parameter of group 2 of the subjects ($p < 0.05$). In turn, the percentage of fat in the body of persons in group 3 is 111.07% higher than that of athletes in group 1. It is worth stating that the data relating to the percentage of fat in the body of representatives of the 1st group are statically significantly smaller in relation to the 2nd and 3rd groups of athletes.

One of the vital indicators is the percentage of water in the body, the value of which in athletes of the 1st group is $66.99 \pm 2.8\%$. Accordingly, the percentage of water in the body of athletes of group 2 is 4.33% lower in relation to group 1 ($p < 0.05$), on the other hand, the percentage of water in the body of amateur athletes is reduced by 7.43% compared to individuals of group 1 ($p < 0.05$). It is worth noting that this indicator in persons of group 3 is statistically significantly lower compared to athletes from group 1, as well as in relation to the values of the percentage of water in the body of athletes of group 2.

The last indicator of the component composition of the athletes' bodies, which should be considered from the point of view of our research, is the percentage of the mineral component of the skeleton, the value of which, for athletes of the 1st group, that is, with a high level of physical performance, is $4.62 \pm 0.1\%$. The value of the percentage of the mineral component of the skeleton in athletes of the 2nd group is 3.03% lower compared to the 1st group ($p < 0.05$), the value of the percentage of the mineral component of the skeleton in the athletes of the 3rd group is reduced compared to the individuals of the 1st group by 9.09% ($p < 0.05$). It should be noted that the value of the percentage of the mineral component of the skeleton in persons of the 3rd group is statically significantly lower compared to the athletes from the 1st and 2nd groups.

Conclusions.

1. Morpho-functional indicators of the body composition of the examined persons differ between individual groups of athletes depending on their qualifications.

2. Athletes of the highest qualification (group 1, with the highest level of MOC) compared to athletes of group 2 and amateurs had the lowest body weight, the highest index of fat-free body mass, the lowest body fat content, the highest water content, and the highest mineral component mass. skeleton

3. Amateur athletes are characterized by the highest body mass, the lowest lean body mass, the highest body

fat content, the lowest water content, and the mass of the mineral component of the skeleton compared to athletes with high and medium MOC.

4. Athletes with an average level of MOC are characterized by intermediate values of the specified body composition parameters compared to individuals of groups 1 and 3.

Prospects for further research.

They are to establish in our further studies the potential relationship between MOC indicators and parameters of the functioning of the blood system.

DOI 10.29254/2077-4214-2023-1-168-374-379

УДК 796.012.12.071.2:612.014

Луць Ю. П., Лук`янцева Г. В.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ТА АМАТОРІВ У ВИДАХ СПОРТУ НА ВИТРИВАЛІСТЬ

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ, Україна)

yulialuts06@gmail.com

Морфофункціональні показники організму є одними з важливих запорок високої результативності у спорті. Врахування особливостей композиційного складу тіла та функціональних показників дихання необхідно для оптимального будовання тренувального та змагального періоду спортсменів. Мета – оцінити вплив рівня тренуваності у видах спорту на витривалість на показники композиційного складу тіла залежно від рівня аеробної продуктивності. У дослідженні обстежили 35 спортсменів видів спорту на витривалість першого зрілого віку. Залежно від критерію максимального споживання кисню (МСК), отримали три групи осіб, які займаються спортом на різному кваліфікаційному рівні - 1 група (спортсмени з високим рівнем фізичної працездатності), 2 група (спортсмени з середнім рівнем фізичної працездатності), 3 група (спортсмени з низьким рівнем фізичної працездатності). У всіх обстежених осіб проводили оцінку параметрів композиційного складу тіла (маса тіла, безжирова маса тіла (БМТ), вміст води, жиру і мінерального компоненту скелету (ММК) за допомогою вагів-аналізаторів TANITA BC-545. Морфофункціональні показники композиційного складу тіла обстежених осіб різняться між окремими групами спортсменів залежно від їхньої кваліфікації. Спортсмени високої кваліфікації порівняно зі спортсменами 2 групи і аматорами відрізняються найменшою масою тіла, найбільш високим відсотком БМТ, найменшим вмістом жиру в організмі, найбільшим вмістом води і найбільшою масою ММК. Для аматорів є характерними найбільша маса тіла, найменша БМТ, найбільший вміст жиру в організмі, найменші вміст води і ММК порівняно зі спортсменами з високим та середнім МСК. Спортсмени з середнім рівнем МСК характеризуються проміжними значеннями означених параметрів порівняно з особами 1 і 3 груп.

Ключові слова: композиційний склад тіла, спортсмени, витривалість.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України «Вплив екзогенних та ендогенних факторів на перебіг адаптаційних реакцій організму до фізичних навантажень різної інтенсивності» (державний реєстраційний номер 012U108187).

Вступ.

Одним із визначальних факторів, що впливає на результативність спортивної діяльності, є композиційний склад тіла спортсменів [1]. Дослідження авторів підкреслюють необхідність відстеження загального вмісту води в організмі і обсягу внутрішньоклітинної рідини у елітних спортсменів, тому що дегідратація, навіть легкого ступеня, важко переноситься організмом [2, 3, 4, 5, 6]. Саме тому корекція питного режиму протягом тренувального періоду та перед початком змагань є однією з запорок за-

побігання зниження силових та швидкісних характеристик м'язів [4, 5, 6]. Динаміка вмісту жирової тканини тіла, яка є метаболічно активним органом, відіграє важливе значення у гормональному забезпеченні енергообміну, терморегуляторних процесах тощо [7]. Важливим компонентом композиційного складу тіла, який також відіграє одну з провідних ролей у досягненні спортивної результативності, є кісткова маса. Фізичні навантаження і рівень розвитку м'язової тканини співвідносяться з міцнішими характеристиками кісткової тканини, саме тому запорокою належного функціонування кісток є їх зміцнення за рахунок адекватних фізичних навантажень і раціонального харчування [8, 9].

Специфіку величин компонентів маси тіла визначає видова і кваліфікаційна приналежність спортсменів. Спортсмени вищих розрядів мають більш високі величини м'язової і низькі величини жирової маси, ніж менш кваліфіковані [10]. Таким чином, компо-

нентний склад маси тіла спортсменів є важливим фактором, який може сприяти або, навпаки, стати на заваді досягненню високих спортивних результатів [11]. Значна кількість досліджень доводять, що чим більший відносний уміст жиру в організмі, тим нижчі спортивні результати. Значний вміст жиру негативно впливає на швидкість, витривалість, координацію, рухливість, стрибучість [11, 12].

Відповідно, надважливого значення у спортивній практиці для моніторингу фізичного стану і оптимізації тренувального режиму спортсменів набувають методи вивчення співвідношення тканинних компонентів тіла. Аналіз і контроль жирової, безжирової і м'язової маси, загального вмісту води, вмісту кісткової маси в організмі тощо дозволяють оцінювати і прогнозувати розвиток метаболічних порушень, визначати раціон харчування і контролювати ефективність процедур корекції раціону. Саме тому процедури оцінки композиційного складу тіла можуть бути визначальними у контролі функціонального стану спортсмена.

Мета дослідження.

Оцінити вплив рівня тренуваності у видах спорту на витривалість на показники композиційного складу тіла залежно від рівня аеробної продуктивності.

Об'єкт та методи дослідження.

Наші дослідження були проведені відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997). Письмова інформована згода була отримана у кожного учасника дослідження.

У дослідженні приймали участь 35 спортсменів видів спорту на витривалість різної кваліфікації (спортивне орієнтування, триатлон, спортивна ходьба, легка атлетика), першого зрілого віку. Цифрові дані щодо композиційного складу тіла та показників дихальної системи спортсменів отримані на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту, в лабораторії діагностики функціонального стану спортсменів (зав. лабораторії – к.н. з фіз. вих і спорту, доц. Кропота Р.В.).

Розподіл обстежених чоловіків на групи проводили за показником максимального споживання кисню (МСК), який визначали за допомогою ергоспірометричної телеметричної системи «Охусон Mobile». Згідно з розподільчим критерієм МСК, отримали три групи осіб, які займаються спортом на різному кваліфікаційному рівні – 1 група (спортсмени з найбільшим МСК в діапазоні 65-75 мл/кг/хв, які характеризуються високим рівнем фізичної працездатності серед усіх обстежених), 2 група (спортсмени з рівнем МСК, що відповідає діапазону 50 – 60 мл/кг/хв і мають рівень фізичної працездатності середньої), 3 група (спортсмени з найменшим показником МСК (50 – 35 мл/кг/хв) відповідно, які характеризуються рівнем фізичної працездатності нижче середнього).

У всіх обстежених осіб надалі проводили оцінку наступних параметрів композиційного складу тіла, а саме: маса тіла, безжирова маса тіла (БМТ), вміст води, вміст жиру, відсоток мінерального компоненту скелету (ММК) з використанням біоімпульсного

Таблиця – Показники композиційного складу тіла спортсменів видів спорту на витривалість

№	Групи Параметри	Група 1	Група 2	Група 3
		(n=12)	(n=11)	(n=12)
1.	VO₂max мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	67,79±3,8	54,11±2,2*	42,34±3,8*^
2.	Маса тіла (кг)	65,85±4,7	71,91±3,7*	83,85±14,1*^
3.	БМТ (%)	92,40±2,6	90,50±2,4	84,24±6,1*^
4.	% жиру	7,68±2,5	9,85±2,2*	16,21±4,8*^
5.	% води	66,99±2,8	64,09±1,7*	62,01±4,3*
6.	ММК (%)	4,62±0,1	4,48±0,2*	4,20±0,5*

Примітки: * – засвідчує статистичну вірогідну різницю з групою 1 (p<0.05); ^ – засвідчує статистичну вірогідну різницю з групою 2.

методу. Для цього з метою оцінки розмірів та компонентного складу тіла спортсменів використовували професійні ваги-аналізатор TANITA BC-545 (Японія).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою описової статистики IBM SPSS Statistics, версія 26.

Результати дослідження та їх обговорення.

В дослідженні взяли участь 35 осіб (спортсмени-професіонали та спортсмени-аматори), яких за основним критерієм аеробної продуктивності (VO₂max, МСК) було розподілено на 3 групи – 1 група (12 осіб, спортсмени високої кваліфікації), 2 група (11 осіб, спортсмени середнього рівня), 3 група (12 осіб, спортсмени-аматори). Результати оцінки складових композиційного складу тіла спортсменів усіх груп залежно від показника МСК представлені в таблиці.

Середнє значення VO₂max у спортсменів 1 групи складає 67,79±3,8 мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Величина МСК у спортсменів 2 групи є на 20,18% меншою порівняно з 1 групою (p<0,05), в той самий час величина МСК у спортсменів-аматорів знижена порівняно з представниками 1 групи на 37,54% (p<0,05). Слід зазначити, що величина МСК у осіб з 3 групи є статистично достовірно меншою як порівняно з VO₂max спортсменів з 1 групи, так і по відношенню до значень МСК спортсменів 2 групи.

Наступним важливим показником нашого дослідження була маса тіла спортсменів. Стабільність маси тіла залежить від споживання енергії та її витрат. Середня маса тіла досліджуваних спортсменів 1 групи становить 65,85±4,7 кг. Означений показник у осіб другої групи є збільшеним на 9,20% порівняно з 1 групою (p<0,05), маса тіла у спортсменів-аматорів є збільшеною порівняно з представниками 1 групи на 27,33% (p<0,05). Необхідно звернути увагу, що маса тіла у осіб з 3 групи є статистично достовірно більшою порівняно з масою тіла спортсменів з 1 групи, так і по відношенню до значень маси тіла спортсменів 2 групи.

Безжирова маса тіла у представників із вище середнім рівнем фізичної працездатності становить 92,40±2,6%, що є на 2,05% вищим показником по відношенню до 2 групи спортсменів (p<0,05), натомість в той самий час показник безжирової маси тіла у представників спортсменів-аматорів був зниженим на 8,83% порівняно з представниками 1 групи (p<0,05). Варто зауважити, що дані по безжировій

масі тіла у представників 1 групи є статично достовірно меншими порівняно з безжировою масою тіла спортсменів 2 та 3 групи.

Наступним показником композиційного складу тіла, який, на нашу думку, є важливим при оцінці рівня фізичної працездатності, є відсоток жиру в організмі. Референтне значення для цього показника становить від 5% до 16%. У видах спорту з переважним проявом витривалості значення норми наступне: спортивне орієнтування (7% – 16%), триатлон, ходьба спортивна (5% – 12%) і легка атлетика (8% – 15%). Для 1 групи відсоток жиру становить 7,68%, це в свою чергу на 28,25% менше від величини означеного параметру 2 групи досліджуваних ($p < 0,05$). В свою чергу, відсоток жиру в організмі у осіб 3 групи на 111,07% більший по відношенню до спортсменів 1 групи. Варто констатувати той факт, що дані, які стосуються відсотку жиру в організмі у представників 1 групи, є статично достовірно меншими по відношенню до 2 та 3 групи спортсменів.

Одним із життєво важливих показників є відсоток води в організмі, значення якого у спортсменів 1 групи становить $66,99 \pm 2,8\%$. Відповідно відсоток води в організмі спортсменів 2 групи є на 4,33% меншим по відношенню до 1 групи ($p < 0,05$), натомість у спортсменів-аматорів відсоток води в організмі знижено порівняно з особами 1 групи вже на 7,43% ($p < 0,05$). Варто зауважити, що даний показник у осіб 3 групи є статистично достовірно меншим порівняно з спортсменами з 1 групи, так і по відношенню до значень відсотку води в організмі спортсменів 2 групи.

Останній показник компонентного складу тіла спортсменів, який доречно розглянути з точки зору наших досліджень, є відсоток мінерального компоненту скелету, значення якого для спортсменів 1 групи, тобто з високим рівнем фізичної працездат-

ності становить $4,62 \pm 0,1\%$. Величина відсотку мінерального компоненту скелету у спортсменів 2 групи є на 3,03% меншою порівняно з 1 групою ($p < 0,05$), величина відсотку мінерального компоненту скелету у спортсменів 3 групи зменшена порівняно з особами 1 групи на 9,09% ($p < 0,05$). Варто звернути увагу, що величина відсотку мінерального компоненту скелету у осіб 3 групи є статично достовірно меншою у порівнянні із спортсменами з 1 та 2 групи.

Висновки.

1. Морфофункціональні показники композиційного складу тіла обстежених осіб різняться між окремими групами спортсменів залежно від їхньої кваліфікації.

2. У спортсменів найбільш високої кваліфікації (1 група, з найбільш високим рівнем МСК) порівняно зі спортсменами 2 групи і аматорами зареєстровано найменшу масу тіла, найбільш високий показник безжирової маси тіла, найменший вміст жиру в організмі, найбільший вміст води і найбільша маса мінерального компоненту скелету.

3. Для спортсменів-аматорів є характерними найбільша маса тіла, найменша безжирова маса тіла, найбільший вміст жиру в організмі, найменші вміст води і маса мінерального компоненту скелету порівняно зі спортсменами з високим та середнім МСК.

4. Спортсмени з середнім рівнем МСК характеризуються проміжними значеннями означених параметрів композиційного складу тіла порівняно з особами 1 і 3 груп.

Перспективи подальших досліджень.

Полягають у встановленні в подальших наших дослідженнях потенційного взаємозв'язку між показниками МСК і параметрами функціонування системи крові.

References / Література

1. Leão C, Camões M, Clemente FM, Nikolaidis PT, Lima R, Bezerra P, et al. Anthropometric Profile of Soccer Players as a Determinant of Position Specificity and Methodological Issues of Body Composition Estimation. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(13):2386. DOI: [10.3390/ijerph1613_2386](https://doi.org/10.3390/ijerph1613_2386).
2. Knechtle B, Senn O, Imoberdorf R, Joleska I, Wirth A, Knechtle P, et al. No fluid overload in male ultra-runners during a 100 km ultra-run. *Res Sports Med*. 2011 Jan;19(1):14-27. DOI: [10.1080/15438627.2010.510039](https://doi.org/10.1080/15438627.2010.510039).
3. Logan-Sprenger HM, Palmer MS, Spriet LL. Estimated fluid and sodium balance and drink preferences in elite male junior players during an ice hockey game. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011 Feb;36(1):145-52. DOI: [10.1139/H10-098](https://doi.org/10.1139/H10-098).
4. Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Koivisto A, Sundgot-Borgen J. Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2011 Apr;21(2):97-104. DOI: [10.1123/ijsem.21.2.97](https://doi.org/10.1123/ijsem.21.2.97).
5. Palmer MS, Spriet LL. Sweat rate, salt loss, and fluid intake during an intense on-ice practice in elite Canadian male junior hockey players. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008 Apr;33(2):263-71. DOI: [10.1139/H08-011](https://doi.org/10.1139/H08-011).
6. Sundgot-Borgen J, Garthe I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body compositions. *J Sports Sci*. 2011;29(1):101-14. DOI: [10.1080/02640414.2011.565783](https://doi.org/10.1080/02640414.2011.565783).
7. Andreoli A, Celi M, Volpe SL, Sorge R, Tarantino U. Long-term effect of exercise on bone mineral density and body composition in postmenopausal ex-elite athletes: a retrospective study. *Eur J Clin Nutr*. 2012 Jan;66(1):69-74. DOI: [10.1038/ejcn.2011.104](https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.104). Erratum in: *Eur J Clin Nutr*. 2012 Jan;66(1):142.
8. Shchepotina NYu. Doslidzhennia vzaiemozviazku morfo-funktsionalnykh pokaznykiv voleibolistok z rivnem yikh fizychnoi pidhotovlenosti. *Fizychna kultura, sport i zdorovia natsii*. 2013;15:428-34. [in Ukrainian].
9. Tanita BC-601F FitScan Segmental Body Composition Monitor [Internet]. Available from: <http://www.tanita.com/en/bc601f/>.
10. Giampietro M, Pujia A, Bertini I. Anthropometric features and body composition of young athletes practicing karate at a high and medium competitive level. *Acta Diabetol*. 2003 Oct;40(1):145-8. DOI: [10.1007/s00592-003-0049-3](https://doi.org/10.1007/s00592-003-0049-3).
11. Uylmor DzhKh, Kostyll DL. *Fyzyolohiya sporta y dvyhatelnoi aktyvnosti*. K.: Olympyyskaia lyteratura; 1997. 504 s.
12. Shchepotina NYU. Vzayemozvyazok mizh rivnem fizychnoyi pidhotovlenosti voleybolistok ta yikh komponentnym skladom masy tila. *Zb. nauk. pr. I Vseukr. konf. molodykh uchenykh i stud. Aktual'ni problemy suchasnoyi nauky ta naukovykh doslidzhen'*; 2013; Vinnytsya. Vinnytsya: TOV firma «Planer»; 2013. s. 255-260. [in Ukrainian].

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ТА АМАТОРІВ У ВИДАХ СПОРТУ НА ВИТРИВАЛІСТЬ

Луць Ю. П., Лук'янцева Г. В.

Резюме. Одним із визначальних факторів, що впливає на результативність спортивної діяльності, є композиційний склад тіла спортсменів, тому важливе значення у спортивній практиці для моніторингу фізичного стану і оптимізації тренувального режиму спортсменів набувають методи вивчення співвідношення тканинних компонентів тіла. В нашому дослідженні взяли участь 35 спортсменів різної кваліфікації, яких за критерієм аеробної продуктивності ($VO_2\max$, МСК) було розподілено на 3 групи – 1 група (спортсмени високої кваліфікації), 2 група (11 осіб, спортсмени середнього рівня), 3 група (12 осіб, спортсмени-аматори).

Найбільш високе значення $VO_2\max$ зафіксовано у спортсменів 1 групи, величина МСК у спортсменів 2 групи є на 20,18% меншою порівняно з 1 групою, значення МСК у спортсменів-аматорів знижено порівняно з представниками 1 групи на 37,54%. Найменша маса тіла зареєстрована у спортсменів високої кваліфікації ($65,85\pm 4,7$ кг), цей показник у спортсменів середньої кваліфікації є більшим на 9,20%, а у спортсменів-аматорів – на 27,33%. Безжирова маса тіла у осіб 1 групи складає $92,40\pm 2,6\%$, що на 2,05% вище порівняно зі спортсменами середньої кваліфікації і на 8,83% порівняно більше, ніж в аматорів. Значення відсотку жиру в організмі у спортсменів високої кваліфікації складає 7,68%, що на 28,25% менше від величини у спортсменів 2 групи і на 111,07% менше порівняно з аматорами. Відсоток води в організмі спортсменів високої кваліфікації становить $66,99\pm 2,8\%$, у осіб 2 групи – на 4,33% менше, в аматорів – на 7,43% ($p<0,05$) менше. Відсоток мінерального компоненту скелету у спортсменів з високим рівнем фізичної працездатності становить $4,62\pm 0,1\%$, що на 3,03% більше, ніж у спортсменів середнього рівня працездатності і на 9,09% більше порівняно з аматорами. Таким чином, морфофункціональні показники композиційного складу тіла спортсменів різного рівня працездатності різняться між окремими групами спортсменів залежно від їхньої кваліфікації.

Ключові слова: композиційний склад тіла, спортсмени, витривалість.

FEATURES OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF SPORTSMEN OF DIFFERENT QUALIFICATIONS AND AMATEURS IN ENDURANCE SPORTS

Luts Yu. P., Lukyantseva H. V.

Abstract. One of the determining factors affecting the effectiveness of sports activities is the composition of the body of athletes, therefore the methods of studying the ratio of tissue components of the body are of great importance in sports practice for monitoring the physical condition and optimizing the training regimen of athletes. 35 athletes of various qualifications took part in our study, who were divided into 3 groups according to the criteria of aerobic performance ($VO_2\max$, MSC) – 1st group (highly qualified athletes), 2nd group (11 people, intermediate level athletes), 3rd group (12 people, amateur athletes).

The highest value of $VO_2\max$ was recorded in athletes of group 1, the value of MSC in athletes of group 2 is 20.18% lower compared to group 1, the value of MSC in amateur athletes is reduced compared to representatives of group 1 by 37.54%. The lowest body weight was registered in highly qualified athletes (65.85 ± 4.7 kg), this indicator was higher in average-qualified athletes by 9.20%, and in amateur athletes by 27.33%. The fat-free body mass of individuals of group 1 is $92.40\pm 2.6\%$, which is 2.05% higher compared to athletes of average qualification and 8.83% more compared to amateurs. The percentage of fat in the body of highly qualified athletes is 7.68%, which is 28.25% less than the value of group 2 spotters and 111.07% less compared to amateurs. The percentage of water in the body of highly qualified athletes is $66.99\pm 2.8\%$, it is 4.33% less in persons of group 2, and 7.43% less in amateurs. The percentage of the mineral component of the skeleton in athletes with a high level of physical performance is $4.62\pm 0.1\%$, which is 3.03% more than in athletes with an average level of performance and 9.09% more compared to amateurs. Thus, the morpho-functional indicators of the composition of the body of athletes of different levels of performance differ between individual groups of athletes depending on their qualifications.

Key words: maximum oxygen consumption, body composition, athletes, endurance.

ORCID and contribution / ORCID автора та його внесок до статті:

Luts Y. P.: [0000-0001-9374-3732](https://orcid.org/0000-0001-9374-3732)^{ABCD}

Lukyantseva H. V.: [0000-0002-8054-0108](https://orcid.org/0000-0002-8054-0108)^{DEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Luts Yuliya Petrivna / Луць Юлія Петрівна

National University of Ukraine on Physical Education and Sport / Національний університет фізичного виховання і спорту України.

Ukraine, 02000, Kyiv 1 Fizkul'tury / Адреса: Україна, 02000, м. Київ, вул. Фізкультури 1

Tel: 0996015635 / Тел.: 0996015635

E-mail: yulialuts06@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 16.08.2022 / Стаття надійшла 16.08.2022 року
Accepted 01.02.2023 / Стаття прийнята до друку 01.02.2023 року