

The findings revealed a pronounced increase in perfusion and blood flow variability after DPE in untrained individuals with initially low MP, indicating the activation of reserve mechanisms. In contrast, signs of maladaptation were observed in subgroups with higher baseline MP. Trained participants demonstrated more stable responses, characterized by features of functional economization and preservation of regulatory efficiency. Thus, age and functional status significantly influence the vascular response of the microcirculatory system to physical exercise. The results support the rationale for a personalized approach to exercise prescription in youth, taking into account the individual microcirculatory profile and vascular adaptation reserve.

**Key words:** microcirculation, physical exercise, blood vessels, age, physical fitness.

### ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Korman Sh.-A. S.: <https://orcid.org/0009-0001-1422-2689><sup>BCD</sup>  
Lukyantseva H. V.: <https://orcid.org/0000-0002-8054-0108><sup>ADEF</sup>

### Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

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

### Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Lukyantseva Halyna Volodymyrivna / Лук'янцева Галина Володимирівна  
National University of Physical Education and Sport of Ukraine / Національний університет фізичного виховання і спорту України  
Ukraine, 03150, Kyiv, 1 Fizkultury str. / Україна, 03150, м. Київ, вул. Фізкультури 1  
Tel.: +380975777765 / Тел.: +380975777765  
E-mail: [lukjantseva@gmail.com](mailto:lukjantseva@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 статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

This article is distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution (CC-BY) License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited © All authors, 2026 / Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії **Creative Commons Attribution (CC-BY)**, яка дозволяє необмежене використання, поширення та відтворення в будь-якому форматі за умови належного цитування оригінальної роботи © Всі автори, 2026

Received 20.10.2025 / Стаття надійшла 20.10.2025 року  
Accepted 18.02.2026 / Стаття прийнята до друку 18.02.2026 року  
Published 27.03.2026 / Опубліковано 27.03.2026 року

DOI 10.29254/2077-4214-2026-1-180-577-586

UDC 796.015:612.397:616-071.7

Svirin Ya. R., Krasnova S. P.

## BASELINE BODY COMPOSITION PROFILE OF ESPORTS ATHLETES BASED ON BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS

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

[yaroslavsvirin@gmail.com](mailto:yaroslavsvirin@gmail.com)

*Esports has evolved from a recreational digital activity into a structured competitive discipline characterized by high cognitive demands, intensive training routines, and prolonged sedentary engagement. Such conditions combine substantial neurocognitive load with limited physical activity and may contribute to the formation of specific morphofunctional characteristics in esports athletes. Nevertheless, studies focusing on instrumental assessment of body composition in this population remain relatively limited. The aim of the study was to characterize the baseline body composition profile of male esports athletes using bioimpedance analysis and to evaluate the relationship between body mass index and body composition parameters. The study included 12 male esports players aged 24-32 years. Anthropometric assessment comprised body height, body mass, and body mass index (BMI). Body composition was evaluated using bioelectrical impedance analysis (Tanita BC-731). The assessed parameters included body fat percentage, muscle mass, visceral fat level, total body water, basal metabolic rate, metabolic age. Considerable interindividual variability was observed in BMI (26.4-46.4 kg/m<sup>2</sup>), body fat percentage (23.3-45.3%), and visceral fat level (5.5-20.5 units). Stratification using the BMI threshold of 30 kg/m<sup>2</sup> demonstrated that participants with BMI ≥30 kg/m<sup>2</sup> had higher levels of body fat, visceral fat, and metabolic age. Correlation analysis revealed a positive association of BMI with visceral fat and metabolic age and a negative association with total body water. Male esports athletes demonstrated pronounced phenotypic heterogeneity in body composition, particularly in adiposity indicators. Bioelectrical impedance analysis may serve as a useful tool for baseline screening and personalization of nutritional and lifestyle interventions.*

**Key words:** esports, body composition, bioelectrical impedance analysis, morphocompositional characteristics, body mass index.

**Connection of the publication with planned research work.**

The study was conducted within the framework of the planned research project of the National University of Ukraine on Physical Education and Sport entitled "Influence of exogenous and endogenous factors on the course of adaptive reactions of the organism to physical loads of different intensity" (state registration number 012U108187).

**Introduction.**

Over the past decade, esports has transformed from a recreational activity into a structured competitive discipline characterized by high cognitive demands, regular training cycles, and increasing professionalization of players [1, 2, 3]. Modern esports athletes spend a considerable amount of time in static postures, performing repetitive movements of the upper limbs while maintaining prolonged attention and concentration [4, 5]. This pattern of activity combines intensive neurocognitive load with reduced physical activity and creates specific conditions for the formation of a distinct morpho-functional profile of the organism [6, 7, 8, 9]. Long-term participation in esports may be associated with reduced levels of physical activity and increased time spent in a sitting position. Previous studies [10, 11] have shown that gamers demonstrate lower overall physical activity compared with control groups, while simultaneously displaying better game-specific reaction times and more frequent reports of musculoskeletal discomfort associated with prolonged gaming load. At the same time, studies focused on optimizing esports training emphasize the importance of regular physical activity, which may influence both players' health status and their gaming performance [12].

Research also indicates a possible association between sedentary behavior and changes in the somatic status of individuals involved in esports. It has been shown that gaming time and physical activity levels may be associated with changes in body mass index among gamers [13, 14]. Despite its widespread use in population studies, BMI has significant limitations because it does not reflect the actual composition of the body and cannot differentiate between fat and fat-free mass [15]. In particular, it has been reported that most esports-related studies focus mainly on BMI or physical activity levels, while comprehensive morphocompositional characteristics of players remain insufficiently investigated [16]. This complicates the objective assessment of the somatic status of gamers and limits the evaluation of potential metabolic risks.

In this context, instrumental methods for body composition analysis become increasingly important. Bioelectrical impedance analysis is a modern non-invasive method that allows assessment of fat and fat-free mass, body water distribution, and skeletal muscle parameters. The study by R. Qadah et al. demonstrated high within-day and between-day reliability of body composition measurements using multi-frequency Tanita analyzers, confirming their applicability in research involving young adults [17]. Recent review publications also emphasize the importance of comprehensive investigation of physiological characteristics of gamers, including body composition, physical activity levels, and psychophysiological parameters [18].

Several studies have demonstrated relationships between gaming duration, sedentary behavior, and indicators of somatic status among players [19]. However, most available studies focus primarily on behavioral characteristics or general anthropometric indicators, whereas morphocompositional parameters remain insufficiently explored. This indicates the presence of a research gap in understanding body composition characteristics in individuals who systematically participate in esports and complicates the assessment of potential metabolic and functional risks associated with prolonged hypokinetic activity.

**The aim of the study.**

To characterize the baseline morphocompositional profile of male esports athletes using bioelectrical impedance analysis and to evaluate the relationship between body mass index and body composition parameters.

**Object and research methods.**

The study was conducted as a cross-sectional analytical stage of a prospective dissertation research project aimed at assessing morphocompositional characteristics and further optimizing the nutritional status of individuals involved in esports activities. All research procedures were performed in accordance with bioethical principles, following the provisions of the Declaration of Helsinki, the requirements of EU Directive 86/609, and the Council of Europe Convention on the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine (ETS No. 164). Participation in the study was voluntary and required prior written informed consent.

The sample included 12 men aged 24-32 years who regularly participated in esports activities with high gaming workload for at least six months prior to the examination. Inclusion criteria were male sex, age 18-35 years, and regular participation in esports activities. Exclusion criteria included the presence of metal implants, diagnosed endocrine disorders that could affect body mass or body composition parameters, acute infectious diseases, or clinically significant edema.

The examinations were conducted in the morning (08:00-10:00) under standardized room temperature conditions, in a fasting state or at least three hours after the last meal to minimize the influence of postprandial hydration changes. Participants refrained from intense physical activity for 24 hours and from alcohol consumption for 48 hours before the study. Caffeine and energy drinks were excluded for at least four hours prior to testing. Before measurements, participants remained in an upright position for five minutes to stabilize body fluid distribution.

Anthropometric assessment included measurement of body height (to the nearest 0.5 cm) and body mass (to the nearest 0.1 kg). Body mass index (BMI) was calculated using the formula  $BMI = m / h^2$ , where  $m$  represents body mass in kilograms and  $h$  represents height in meters. Body composition was evaluated using bioelectrical impedance analysis with a Tanita BC-731 analyzer (Tanita Corporation, Japan). The following parameters were assessed: percentage of body fat, muscle mass, total body water, visceral fat level, basal metabolic rate, and metabolic age. For extended analysis, absolute fat mass was additionally calculated using the formula  $FM = m \times$

BF% / 100, while fat-free mass was determined as the difference between body mass and fat mass.

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics software (version 26). Quantitative variables were described using mean values, standard deviation, median, and interquartile range. Normality of distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. Depending on data distribution, comparisons between groups were conducted using Student’s t-test for independent samples or the Mann–Whitney U test. Differences were considered statistically significant at  $p < 0.05$ .

#### Research results and their discussion.

Anthropometric and body composition results of the examined participants are presented in **tables 1 and 2**. As shown in **table 1**, the height of the gamers ranged from 166 to 189 cm ( $179.6 \pm 7.5$  cm), while body mass ranged from 82.7 to 128.6 kg ( $100.0 \pm 15.1$  kg).

Body mass index demonstrated considerable variability, ranging from 26.4 to 46.4  $\text{kg}/\text{m}^2$ , with a mean value of  $32.0 \pm 6.3$   $\text{kg}/\text{m}^2$  and a median of 30.45 [28.28–32.48]. The BMI distribution was asymmetric: the presence of one participant with a BMI of 46.4  $\text{kg}/\text{m}^2$  created a right-skewed distribution and increased the mean relative to the median. Therefore, for some indicators it was appropriate to present both mean values and medians (with interquartile ranges), which better reflect central tendency in small samples with noticeable extreme values.

According to BMI categories, three participants had BMI values  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$ , four participants were within the range of 30–34.9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , and one participant had BMI  $\geq 40$   $\text{kg}/\text{m}^2$ . Such a structure of the sample made it possible to perform group analysis using the threshold of 30  $\text{kg}/\text{m}^2$  and additionally evaluate the contribution of the extreme value to the overall variability of the results (**table 2**).

Regarding the physique rating indicator, most participants demonstrated a value of 2 (nine individuals), whereas a value of 3 was recorded in three participants. Within the relatively small sample, the distribution of the Physique Rating was used as a descriptive marker of phenotypic heterogeneity without drawing conclusions about underlying causes or mechanisms.

The obtained values of body composition parameters were characterized by a wide range of extreme values. The percentage of body fat (%FM) ranged from 23.3% to 45.3%, with a mean of  $30.76 \pm 7.23\%$  and a median of 27.95 (26.38–34.38). The difference between the minimum and maximum %FM values reached 22.0 percentage points, reflecting substantial interindividual heterogeneity of the adipose component. The upper quartile (Q3) was 34.38%, indicating that at least 25% of participants had %FM values exceeding 34%, which is important for phenotypic characterization of the sample as a group with high variability in adiposity parameters. The visceral fat level ranged from 5.5 to 20.5 units (mean  $11.25 \pm 4.73$ ; median 9.25 (8.88–13.50)). The observed range of values (15.0 units) indicates the presence of participants with both low and markedly elevated visceral fat levels. The comparison between median and mean values further illustrates the heterogeneity of this parameter: the mean exceeded the median, reflecting the influence of higher values (15.0–20.5 units) on the central tendency.

**Table 1 – Baseline body composition parameters of the study participants**

Parameter	Mean $\pm$ SD	Median [Q1–Q3]
Height, cm	179.6 $\pm$ 7.5	178 [166.0–189.0]
Body mass, kg	100.0 $\pm$ 15.1	98.5 [82.7–128.6]
Body mass index, $\text{kg}/\text{m}^2$	32.0 $\pm$ 6.3	30.45 [28.28–32.48]
Body fat, %	30.76 $\pm$ 7.23	27.95 [26.38–34.38]
Visceral fat level, units	11.25 $\pm$ 4.73	9.25 [8.88–13.50]
Muscle mass, kg	65.40 $\pm$ 4.1	66.5 [61.73–69.28]
Basal metabolic rate, kcal/day	2101 $\pm$ 188	2137.5 [1963.8–2231.5]
Metabolic age, years	40.75 $\pm$ 4.27	41.5 [38.25–43.25]
Total body water, %	49.79 $\pm$ 3.56	50.15 [47.68–52.85]

Absolute muscle mass ranged from 57.5 to 70.9 kg, with a mean of  $65.40 \pm 4.91$  kg. Compared with adiposity indicators, muscle mass demonstrated lower relative variability, with a min–max difference of 13.4 kg. Considering that BMI in the sample varied by nearly 20  $\text{kg}/\text{m}^2$ , the relative stability of muscle mass suggests that the increase in body mass within the sample was primarily associated with an increase in adipose tissue rather than proportional muscle gain.

Total body water (TBW, %) ranged from 43.9% to 53.8% ( $49.79 \pm 3.56$ ; median 50.15 (47.68–52.85)). TBW values tended to be lower in participants with higher fat mass levels, which was also reflected in the correlation analysis (**table 2**). The lowest TBW value (43.9%) was observed in the participant with the highest BMI and %FM, forming the lower extreme of the hydration distribution. Metabolic parameters also showed considerable variability. Basal metabolic rate (BMR) ranged from 1810 to 2360 kcal/day ( $2101 \pm 188$ ; median 2137.5 (1963.8–2231.5)). Metabolic age ranged from 34 to 47 years (mean  $40.75 \pm 4.27$ ; median 41.5 (38.25–43.25)). The difference between the mean and median values was minimal, indicating relatively stable central tendency despite the small sample size.

For comparative analysis, the sample was stratified according to the BMI threshold of 30  $\text{kg}/\text{m}^2$  into BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  and BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroups. This stratification allowed evaluation of differences in body composition and metabolic parameters between participants with overweight and those with obesity within the study group. In the BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup, the mean BMI was  $27.63 \pm 1.07$   $\text{kg}/\text{m}^2$ , whereas in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup it was  $34.56 \pm 6.74$   $\text{kg}/\text{m}^2$ . Body fat percentage in the BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup averaged  $26.40 \pm 2.71\%$ , compared with  $33.38 \pm 8.06\%$  in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup, reflecting an increase in adiposity in the higher BMI group. Visceral fat level was also higher in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup ( $13.30 \pm 4.79$  units) compared with the BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup ( $7.83 \pm 2.08$  units). Absolute muscle mass differed only minimally between the subgroups:  $65.10 \pm 4.39$  kg in the BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  group and  $65.58 \pm 5.70$  kg in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  group. TBW percentage tended to be lower in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup ( $48.84 \pm 4.10\%$ ) compared with the BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup ( $51.37 \pm 2.21\%$ ). Metabolic age was higher in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup ( $43.40 \pm 2.30$  years) compared with the BMI  $< 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  subgroup ( $36.33 \pm 2.52$  years). BMR showed a moderate increase in the BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$

subgroup (2124±223 kcal/day) compared with the BMI <30 kg/m<sup>2</sup> subgroup (2062±144 kcal/day).

For statistical comparison between subgroups, the nonparametric Mann–Whitney test was applied. Given the small sample size, the most pronounced difference was observed for metabolic age, for which a statistically significant difference between subgroups was identified ( $p=0.036$ ). Differences in %FM and visceral fat level showed trend-level differences ( $p=0.393$  and  $p=0.134$ , respectively), whereas no statistically significant difference was observed for absolute muscle mass ( $p=0.786$ ).

**Table 2 – Comparison of body composition parameters in BMI <30 and BMI ≥30 kg/m<sup>2</sup> groups**

Parameter	BMI <30	BMI ≥30	Median (BMI <30)	Median (BMI ≥30)
Body fat, %	26.40	33.38	27.6	33.9
Visceral fat level, units	7.83	13.30	8.5	13.0
Muscle mass, kg	65.10	65.58	66.1	66.9
Total body water, %	51.37	48.84	50.8	48.2
Basal metabolic rate, kcal/day	2062	2124	2075	2228
Metabolic age, years	36.33	43.40	36.0	43.0

To examine the relationships between the anthropometric indicator (BMI) and instrumental body composition parameters, Spearman's correlation analysis was performed. BMI demonstrated a strong positive association with visceral fat level ( $\rho=0.790$ ;  $p=0.020$ ), indicating an increase in abdominal adiposity with increasing BMI within the studied sample. A positive association was also observed between BMI and metabolic age ( $\rho=0.714$ ;  $p=0.047$ ), which is consistent with the increase of this composite indicator at higher values of body mass-height characteristics.

BMI showed a negative association with total body water percentage (TBW%) ( $\rho=-0.738$ ;  $p=0.037$ ), reflecting a tendency toward reduced relative body water content with increasing BMI. The association between BMI and body fat percentage (%FM) was positive ( $\rho=0.690$ ), although it did not reach statistical significance ( $p=0.058$ ), which may reflect limited statistical power associated with the small sample size ( $n=8$ ) and the influence of individual variability. Associations of BMI with absolute muscle mass ( $\rho=0.524$ ;  $p=0.183$ ) and basal metabolic rate (BMR) ( $\rho=0.667$ ;  $p=0.071$ ) were moderate but not statistically significant.

Comparison with contemporary literature indicates that the use of BMI as the primary indicator of somatic status in esports research has limited informative value. A systematic review [16] shows that most studies in this field rely predominantly on BMI, whereas investigations including detailed morphocompositional analysis remain relatively scarce. The present findings support this methodological limitation: similar BMI values within the sample were accompanied by different levels of visceral fat and body fat percentage, which may correspond to different metabolic profiles. This observation is consistent with the widely recognized limitations of BMI as a surrogate indicator, as it does not differentiate between fat and fat-free mass and does not reflect fat distribution, which plays a key role in cardiometabolic risk.

Elevated body fat percentage observed in some participants is consistent with findings from previous studies. In particular, study [11] reported that non-professional esports players tend to have lower physical activity levels and more frequently experience discomfort associated with prolonged gaming. These findings highlight a behavioral context that may contribute to unfavorable body composition changes. At the same time, study [12] indicates that regular physical activity may positively affect both gamers' health and gaming performance. In this context, increased adiposity and metabolic age indicators support the integration of structured physical activity and nutritional strategies into esports training programs.

In the present sample, the device-derived metabolic age exceeded chronological age and differed between BMI-based subgroups. As this indicator in bioelectrical impedance systems represents an integrated estimate derived from basal metabolic rate and body composition parameters, it should be interpreted as a phenotypic marker rather than a direct indicator of pathology. Nevertheless, its association with visceral fat suggests potential sensitivity of this parameter to changes resulting from corrective interventions. The present findings are consistent with previous studies reporting an association between prolonged sedentary behavior and cardiometabolic risk. In particular, studies [1, 6, 9] indicate that the specific characteristics of gaming activity may increase the likelihood of cardiometabolic disorders among esports athletes. Sedentary behavior typical of esports represents an inherent component of the training process and may contribute to visceral fat accumulation as well as alterations in body water balance.

The use of instrumental methods for body composition assessment is therefore essential for objective phenotypic characterization of esports athletes. In study [8], esports players with lower levels of physical activity demonstrated higher body fat percentage and lower fat-free mass despite having BMI values comparable to those of control participants. This finding confirms that BMI may obscure unfavorable differences in body composition, whereas instrumental methods provide a more accurate characterization of somatic status.

### Conclusions.

The studied sample of male esports athletes demonstrated substantial variability in BMI, body fat percentage, and visceral fat level, while absolute muscle mass remained relatively stable. Stratification using the BMI threshold of 30 kg/m<sup>2</sup> revealed markedly higher adiposity and visceral fat levels, as well as higher metabolic age in the BMI ≥30 kg/m<sup>2</sup> subgroup, with minimal differences in absolute muscle mass. Correlation analysis showed that BMI within the sample was most strongly associated with visceral fat level, metabolic age, and TBW percentage, providing additional insight into the relationship between anthropometric indices and instrumental body composition parameters.

### Prospects for further research.

Future research should incorporate objective measurements of physical activity, standardized repeated BIA monitoring over time, and evaluation of morphocompositional changes in response to targeted nutritional interventions.

**ВИХІДНИЙ ПРОФІЛЬ СКЛАДУ ТІЛА КІБЕРСПОРТСМЕНІВ  
ЗА ДАНИМИ БІОІМПЕДАНСНОГО АНАЛІЗУ**

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

yaroslavsvirin@gmail.com

Кіберспорт упродовж останнього десятиліття трансформувався у структуровану змагальну діяльність із високим когнітивним навантаженням та значною тривалістю малорухомої роботи. Така специфіка діяльності поєднує інтенсивне нейрокогнітивне навантаження з обмеженою руховою активністю, що може сприяти формуванню особливого морфофункціонального та метаболічного профілю організму кіберспортсменів. Водночас у науковій літературі досі обмежено представлені дослідження, присвячені інструментальній оцінці складу тіла цієї популяції. Мета дослідження – охарактеризувати вихідний морфологічний профіль чоловіків-кіберспортсменів, на основі біоімпедансного аналізу та оцінити взаємозв'язок індексу маси тіла з параметрами складу тіла. У дослідженні взяли участь 12 чоловіків віком 24-32 роки, які регулярно займаються кіберспортом. Антропометричні показники доповнювали інструментальною оцінкою складу тіла методом біоелектричного імпедансного аналізу (Tanita BC-731). Визначали відсоток жирової і м'язової маси, рівень вісцерального жиру, загальний вміст води, базальний метаболізм і метаболічний вік. У вибірці виявлено значну міжіндивідуальну варіабельність ІМТ ( $26,4-46,4$  кг/м<sup>2</sup>;  $32,0 \pm 6,3$ ), відсотка жирової маси ( $23,3-45,3\%$ ;  $30,76 \pm 7,23$ ) та рівня вісцерального жиру ( $5,5-20,5$  од.;  $11,25 \pm 4,73$ ). Стратифікація за порогом ІМТ  $30$  кг/м<sup>2</sup> показала, що у підгрупі з ІМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> спостерігалися вищі значення жирової маси, вісцерального жиру та метаболічного віку; статистично значущу різницю встановлено для метаболічного віку. ІМТ позитивно корелював із вісцеральним жиром і метаболічним віком та негативно – із загальним вмістом води організму. У групі чоловіків-кіберспортсменів виявлено виражену фенотипову неоднорідність параметрів складу тіла, насамперед показників адипозності. Отримані результати обґрунтовують доцільність використання біоімпедансного аналізу для стартового скринінгу та подальшої персоналізації нутритивної корекції у цій популяції.

**Ключові слова:** кіберспорт, композиційний склад тіла, біоімпедансний аналіз, морфо-композиційні характеристики, індекс маси тіла.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.**

Дослідження виконано у межах планової науково-дослідної роботи НУФВСУ «Вплив екзогенних та ендогенних чинників на перебіг адаптаційних реакцій організму до фізичних навантажень різної інтенсивності» (номер державної реєстрації № 012U108187).

**Вступ.**

Кіберспорт впродовж останнього десятиліття трансформувався з рекреаційної активності у структуровану змагальну дисципліну з високим рівнем когнітивного навантаження, регулярними тренувальними циклами та професіоналізацією гравців [1, 2, 3]. Сучасні кіберспортсмени проводять значну частину часу у статичному положенні, виконуючи повторювані рухи верхніх кінцівок і підтримуючи тривалу концентрацію уваги [4, 5]. Такий характер діяльності поєднує інтенсивне нейрокогнітивне навантаження з обмеженою руховою активністю, що створює специфічні передумови для формування особливого морфофункціонального профілю організму [6, 7, 8, 9]. Тривала участь у кіберспортивній діяльності може супроводжуватися зниженням рівня фізичної активності та збільшенням часу, проведеного у сидячому положенні. У дослідженнях [10, 11] встановлено, що геймери характеризуються нижчим рівнем загальної фізичної активності порівняно з контрольною групою, водночас демонструючи кращі показники специфічного часу реакції та частіше повідомляючи про м'язово-скелетний дискомфорт, пов'язаний із тривалим ігровим навантаженням. Водночас у роботах, присвячених оптимізації підготовки кіберспортс-

менів, підкреслюється значення регулярної рухової активності, яка може позитивно впливати як на стан здоров'я гравців, так і на ефективність виконання ігрових завдань [12].

Дослідження вказують також на можливий зв'язок між седентарною поведінкою та змінами соматичного статусу осіб, залучених до кіберспорту. Показано, що тривалість ігрового часу та рівень фізичної активності можуть бути асоційовані зі змінами індексу маси тіла серед геймерів [13, 14]. Попри широке використання ІМТ у популяційних дослідженнях, цей показник має суттєві обмеження, оскільки не відображає реальний склад тіла та не дозволяє диференціювати жирову і безжирову масу організму [15]. Зокрема, у роботі [16] показано, що більшість досліджень у галузі кіберспорту обмежується оцінкою ІМТ або рівня фізичної активності, тоді як комплексні морфологічні характеристики гравців залишаються недостатньо вивченими. Це ускладнює об'єктивну оцінку соматичного статусу геймерів і не дозволяє повною мірою оцінити потенційні метаболічні ризики.

У зв'язку з цим зростає значення інструментальних методів аналізу складу тіла. Одним із сучасних неінвазивних підходів є біоімпедансний аналіз, що дозволяє оцінювати жирову і безжирову масу, вміст води і м'язової тканини. Дослідження R. Qadah et al. продемонструвало високу відтворюваність вимірювань складу тіла при використанні багаточастотних біоімпедансних аналізаторів Tanita, що підтверджує можливість їх застосування у наукових дослідженнях молодих дорослих [17]. Сучасні оглядові публікації

також підкреслюють необхідність комплексного вивчення фізіологічних характеристик геймерів, включно з аналізом композиції тіла, рівня фізичної активності та психофізіологічних показників [18].

Окремі дослідження демонструють взаємозв'язок між тривалістю ігрової активності, седентарною поведінкою та показниками соматичного статусу гравців [19]. Проте більшість робіт зосереджена переважно на поведінкових характеристиках або загальних антропометричних показниках, тоді як морфокомпозиційні параметри досліджено недостатньо. Це свідчить про наявність дослідницької прогалини у вивченні складу тіла осіб, які систематично займаються кіберспортом, і ускладнює оцінку можливих метаболічних та функціональних ризиків, пов'язаних із тривалою гіпокінетичною діяльністю.

#### Мета дослідження.

Охарактеризувати вихідний морфокомпозиційний профіль чоловіків-кіберспортсменів, на основі біоімпедансного аналізу та оцінити взаємозв'язок індексу маси тіла з параметрами складу тіла.

#### Об'єкт і методи дослідження.

Дослідження виконано як поперечний аналітичний етап проспективного дисертаційного дослідження, спрямованого на оцінку морфо-композиційних характеристик та подальшу оптимізацію нутритивного статусу осіб, залучених до кіберспортивною діяльності. Усі дослідницькі процедури виконували з дотриманням принципів біоетики згідно положень Гельсінської декларації, вимогам Директиви ЄС 86/609, а також Конвенції Ради Європи про захист прав людини та гідності особи у зв'язку із застосуванням біології та медицини (ETS № 164). Участь залучених до дослідження осіб була добровільною та здійснювалася за умови попереднього підписання письмової інформованої згоди.

До вибірки було включено 12 чоловіків віком від 24 до 32 років, які систематично займаються кіберспортом із високим ігровим навантаженням протягом щонайменше шести місяців до моменту обстеження. Критеріями включення були чоловіча стать, вік 18-35 років та регулярна участь у кіберспортивній діяльності. Критеріями виключення були наявність металевих імплантів, діагностованих ендокринних порушень, що можуть впливати на показники маси тіла та складу тіла, гострих інфекційних захворювань або клінічно значущих набрякових синдромів.

Дослідження проводили в ранкові години (8:00-10:00) в умовах стандартизованого температурного режиму, в стані натще або не раніше ніж через три години після останнього прийому їжі з метою мінімізації впливу постпрандіальних змін гідратації. Учасники утримувалися від інтенсивних фізичних вправ протягом 24 годин та від вживання алкоголю протягом 48 годин до обстеження. Перед проведенням аналізу учасники перебували у вертикальному положенні протягом п'яти хвилин для стабілізації розподілу рідини в організмі.

Оцінювали антропометричні показники (визначення зросту з точністю до 0,5 см, маси тіла з точністю до 0,1 кг). Індекс маси тіла (ІМТ) розраховували за формулою  $IMT = m / h^2$ , де  $m$  – маса тіла в кілограмах,  $h$  – зріст у метрах. Оцінювання композиційного складу тіла здійснювали методом біоімпедансного аналізу з використанням аналізатора Tanita BC-731 (Tanita

Corporation, Японія), оцінювали відсоток жирової і м'язової маси, вміст води і вісцерального жиру, базальний рівень метаболізму, метаболічний вік.

Статистичну обробку результатів здійснювали з використанням програм IBM SPSS Statistics (версія 26). Для опису кількісних показників визначали середнє значення, стандартне відхилення, медіану та інтерквартильний розмах. Перевірку відповідності розподілу нормальному закону проводили за критерієм Шапіро–Вілка. У разі необхідності порівняльного аналізу застосовували t-критерій Стюдента для незалежних вибірок або U-критерій Манна–Уїтні залежно від характеру розподілу даних. Статистично значущими вважали відмінності при  $p < 0,05$ .

#### Результати дослідження та їх обговорення.

Антропометричні і морфо-композиційні результати обстеження обраних для дослідження осіб представлено в **таблицях 1 і 2**. Як видно з **таблиці 1**, величина зросту геймерів варіювала у межах 166-189 см ( $179,6 \pm 7,5$  см), маса тіла – 82,7-128,6 кг ( $100,0 \pm 15,1$  кг).

Індекс маси тіла (ІМТ) демонстрував значну варіативність: 26,4–46,4 кг/м<sup>2</sup> при середньому  $32,0 \pm 6,3$  кг/м<sup>2</sup> і медіані 30,45 [28,28–32,48]. Розкид ІМТ був асиметричним: наявність одного учасника з ІМТ 46,4 кг/м<sup>2</sup> формувала правосторонній «хвіст» розподілу та підвищувала середнє значення відносно медіани. З огляду на це для частини показників доцільним є паралельне представлення середніх значень і медіан (з міжквартильним інтервалом), що краще відображає центральну тенденцію у вибірках із помітними крайніми значеннями.

За категоріями ІМТ 3 учасники мали значення  $< 30$  кг/м<sup>2</sup>, 4 учасники – у діапазоні 30-34,9 кг/м<sup>2</sup>, 1 учасник –  $\geq 40$  кг/м<sup>2</sup>. Така структура вибірки забезпечила можливість виконати груповий аналіз за порогом 30 кг/м<sup>2</sup> та додатково оцінити внесок крайнього значення у загальну варіативність результатів (**таблиця 2**).

За показником «тип тілобудови» переважали значення 2 (9 учасників), значення 3 зафіксовано у 3 учасників. Розподіл Physique Rating у межах невеликої вибірки використано як описовий маркер фенотипової неоднорідності, без висновків щодо причин або механізмів.

Отримані величини морфо-композиційних параметрів характеризувалися широким діапазоном крайніх величин. Відсоток жирової маси (%FM) становив 23,3–45,3% при середньому  $30,76 \pm 7,23\%$  та медіані 27,95 (26,38–34,38). Різниця між мінімумом і максимумом %FM дорівнювала 22,0 відсоткових пункти, що відображає істотну міжіндивідуальну неоднорідність жирового компонента. Верхній кuartиль (Q3) становив 34,38%, тобто щонайменше 25% учасників мали %FM, вищий за 34%, що є критично важливим для фенотипового опису вибірки саме як групи з високою дисперсією параметрів адипозності. Рівень вісцерального жиру варіював від 5,5 до 20,5 од., середнє  $11,25 \pm 4,73$ , медіана 9,25 (8,88–13,50). Діапазон значень засвідчує наявність у вибірці як учасників із низьким, так і з виражено підвищеним вісцеральним компонентом. Для характеристики неоднорідності показника інформативним є порівняння медіани та середнього: середнє значення було вищим за медіану, що узгоджується з впливом високих значень на центральну тенденцію.

Таблиця 1 – Вихідні морфокомпозиційні параметри учасників дослідження

Параметр	Середнє $\pm$ SD	Медіана [Q1–Q3]
Зріст, см	179,6 $\pm$ 7,5	178 [166,0–189,0]
Маса тіла, кг	100,0 $\pm$ 15,1	98,5 [82,7–128,6]
Індекс маси тіла, кг/м <sup>2</sup>	32,0 $\pm$ 6,3	30,45 [28,28–32,48]
Жирова маса, %	30,76 $\pm$ 7,23	27,95 [26,38–34,38]
Рівень вісцерального жиру, ум. од.	11,25 $\pm$ 4,73	9,25 [8,88–13,50]
М'язова маса, кг	65,40 $\pm$ 4,91	66,5 [61,73–69,28]
Базальний метаболізм, ккал/добу	2101 $\pm$ 188	2137,5 [1963,8–2231,5]
Метаболічний вік, роки	40,75 $\pm$ 4,27	41,5 [38,25–43,25]
Загальна вода організму, %	49,79 $\pm$ 3,56	50,15 [47,68–52,85]

Абсолютна м'язова маса становила 57,5–70,9 кг при середньому 65,40 $\pm$ 4,91 кг та медіані 66,5 (61,73–69,28). Порівняно з показниками жирового компонента абсолютна м'язова маса мала меншу відносну мінливість: різниця «мін–макс» становила 13,4 кг. З огляду на те, що ІМТ у вибірці змінювався майже на 20 кг/м<sup>2</sup>, відносна стабільність м'язової маси підкреслює, що зростання маси тіла в межах вибірки супроводжувалося переважно збільшенням жирового компонента, а не пропорційним приростом м'язового.

Загальний вміст води (TBW, %) перебував у межах 43,9–53,8% (49,79 $\pm$ 3,56; медіана 50,15 (47,68–52,85)). Значення TBW у відсотках демонстрували тенденцію до нижчих величин у учасників з вищими значеннями жирової маси, що відображено також у кореляційному аналізі (табл. 2). Мінімальне значення TBW (43,9%) спостерігалось у учасника з найвищими значеннями ІМТ і %FM, що формувало крайній сегмент розподілу гідратації у вибірці. Метаболічні параметри також демонстрували значну варіативність. Величина базального метаболізму (BMR) коливалася від 1810 до 2360 ккал/добу (2101 $\pm$ 188; медіана 2137,5 (1963,8–2231,5)). Метаболічний вік становив 34–47 років при середньому 40,75 $\pm$ 4,27 та медіані 41,5 (38,25–43,25). Різниця між середнім та медіаною була мінімальною, що відображає відносно стабільну тенденцію цього показника, попри невелику вибірку.

Для реалізації порівняльного аналізу вибірку стратифіковано за пороговим значенням ІМТ 30 кг/м<sup>2</sup>: підгрупа ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> та підгрупа ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup>. Така стратифікація дала змогу оцінити відмінності у композиційному та метаболічному профілі між учасниками з надлишковою масою тіла та ожирінням у межах аналізованої групи. У підгрупі ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> середній ІМТ становив 27,63 $\pm$ 1,07 кг/м<sup>2</sup>, тоді як у підгрупі ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup> – 34,56 $\pm$ 6,74 кг/м<sup>2</sup>. Відсоток жирової маси у підгрупі ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> становив 26,40 $\pm$ 2,71%, а у підгрупі ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup> – 33,38 $\pm$ 8,06%, що відображає зростання жирового компонента у групі з вищим ІМТ. Рівень вісцерального жиру також був вищим у підгрупі ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup> (13,30 $\pm$ 4,79 од.) порівняно з підгрупою ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> (7,83 $\pm$ 2,08 од.). Вміст м'язової маси між підгрупами відрізнявся мінімально: 65,10 $\pm$ 4,39 кг для ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> проти 65,58 $\pm$ 5,70 кг для ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup>. Вміст води мав тенденцію до нижчих значень у підгрупі ІМТ  $\geq$ 30 кг/

м<sup>2</sup> (48,84 $\pm$ 4,10%) порівняно з підгрупою ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> (51,37 $\pm$ 2,21%). Метаболічний вік у підгрупі ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup> був вищим (43,40 $\pm$ 2,30 року) порівняно з підгрупою ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> (36,33 $\pm$ 2,52 року). BMR демонстрував помірне підвищення у підгрупі ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup> (2124 $\pm$ 223 ккал/добу) порівняно з ІМТ <30 кг/м<sup>2</sup> (2062 $\pm$ 144 ккал/добу).

Таблиця 2 – Порівняння морфокомпозиційних показників у групах ІМТ <30 та ІМТ  $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup>

Параметр	ІМТ <30	ІМТ $\geq$ 30	Медіана (ІМТ <30)	Медіана (ІМТ $\geq$ 30)
Жирова маса, %	26,40	33,38	27,6	33,9
Вісцеральний жир, %	7,83	13,30	8,5	13,0
М'язова маса, кг	65,10	65,58	66,1	66,9
TBW, %	51,37	48,84	50,8	48,2
BMR, ккал/добу	2062	2124	2075	2228
Метаболічний вік, роки	36,33	43,40	36,0	43,0

Для статистичного порівняння підгруп застосовано непараметричний критерій Манна–Уїтні. За умов малого обсягу вибірки найбільш виражені відмінності спостерігалися для показника метаболічного віку, для якого встановлено статистично значущу різницю між підгрупами ( $p=0,036$ ). Для %FM та рівня вісцерального жиру відмінності мали характер тенденцій ( $p=0,393$  та  $p=0,134$  відповідно), тоді як для абсолютної м'язової маси статистично значущих відмінностей не виявлено ( $p=0,786$ ).

З метою оцінки взаємозв'язків між параметром ІМТ та інструментальними параметрами складу тіла проведено кореляційний аналіз за Спірменом. ІМТ демонстрував сильну позитивну асоціацію з рівнем вісцерального жиру ( $p=0,790$ ;  $p=0,020$ ), що відображає зростання абдомінального жирового компонента зі збільшенням ІМТ у межах досліджуваної вибірки. Також встановлено позитивну асоціацію між ІМТ та метаболічним віком ( $p=0,714$ ;  $p=0,047$ ), що узгоджується зі зростанням цього інтегрального показника при вищих значеннях масо-ростових характеристик.

ІМТ мав негативну асоціацію з TBW у відсотках ( $p= -0,738$ ;  $p=0,037$ ), що характеризує тенденцію до зниження відносного вмісту води у складі тіла при підвищенні ІМТ. Асоціація ІМТ із %FM була позитивною ( $p=0,690$ ), однак не досягла статистичної значущості ( $p=0,058$ ), що може відображати обмежену статистичну потужність при  $n=8$  та вплив індивідуальних варіацій. Асоціації ІМТ із абсолютною м'язовою масою ( $p=0,524$ ;  $p=0,183$ ) та BMR ( $p=0,667$ ;  $p=0,071$ ) мали помірний характер і не були статистично значущими.

Порівняння з даними сучасної літератури свідчить, що використання ІМТ як основного показника соматичного статусу в дослідженнях кіберспорту має обмежену інформативність. Систематичний огляд [16] показує, що більшість робіт у цій галузі ґрунтуються саме на ІМТ, тоді як дослідження з детальним аналізом морфокомпозиційних характеристик залишаються поодинокими. Результати нашого дослідження підтверджують цю методологічну проблему: подібні значення ІМТ у вибірці супроводжувалися різними рівнями вісцерального жиру та відсотка жирової маси, що може відповідати різним метабо-

лічним профілям. Це узгоджується з уявленням про обмеження ІМТ як сурогатного показника, оскільки він не диференціює жирову та безжирову масу і не відображає розподіл жиру, що є одним з ключових критеріїв оцінки кардіометаболічного ризику.

Підвищена величина вмісту жирової маси у частини обстежених гравців узгоджується з даними інших досліджень. Так, у роботі [11] показано, що геймери характеризуються нижчим рівнем фізичної активності та повідомляють про дискомфорт, пов'язаний з тривалим ігровим навантаженням, що формує підстави для розвитку небажаних змін композиції тіла. Водночас у дослідженні [12] підкреслено, що регулярна фізична активність може позитивно впливати як на стан здоров'я геймерів, так і на ефективність ігрової діяльності. У цьому контексті підвищені показники адипозності і метаболічного віку можуть розглядатися як аргумент на користь інтеграції фізичних вправ і нутритивної підтримки у підготовку геймерів.

Метаболічний вік у нашій вибірці перевищував хронологічний і відрізнявся між підгрупами за ІМТ. Оскільки цей показник є інтегральною оцінкою, що базується на поєднанні параметрів базального метаболізму та складу тіла, його доцільно трактувати як фенотиповий індикатор, а не прямий маркер патології. Водночас його зв'язок із вісцеральним жиром може свідчити про чутливість цього показника до змін під впливом корекційних втручань. Отримані результати узгоджуються з даними інших досліджень, які демонструють зв'язок тривалого сидіння з кардіометаболічними ризиками. Зокрема, в роботах [1, 6, 9] показано, що специфіка геймерства асоціюється з підвищенням вірогідності кардіометаболічних захворювань у кіберспортсменів. Наявна у кіберспортсменів

нів малорухомо поведінка є структурною складовою тренувального процесу, що може сприяти також накопиченню вісцерального жиру та змінам водного балансу організму.

Використання інструментальних методів оцінки складу тіла є важливим для об'єктивної фенотипізації кіберспортсменів. У дослідженні [8] показано, що у кіберспортсменів при нижчому рівні фізичної активності спостерігався вищий відсоток жиру та нижча безжирова маса навіть за відсутності відмінностей ІМТ порівняно з контролем. Це підтверджує, що ІМТ може маскувати небажані відмінності, тоді як інструментальні методи аналізу складу тіла є більш інформативними.

### Висновки.

Вибірка чоловіків-кіберспортсменів характеризувалася значною варіабельністю ІМТ, вусне жирової маси та вісцерального жиру при відносно стабільних значеннях м'язової маси. Стратифікація за порогом ІМТ 30 кг/м<sup>2</sup> виявила суттєве збільшення жирового та вісцерального компонентів і вищі значення метаболічного віку у підгрупі ІМТ ≥30 кг/м<sup>2</sup> при мінімальній різниці у м'язовій масі. Кореляційний аналіз показав, що ІМТ у межах вибірки найбільш тісно пов'язаний з рівнем вісцерального жиру, метаболічним віком та показником TBW у відсотках, що деталізує зв'язок інтегральних антропометричних оцінок із інструментальними параметрами складу тіла.

### Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження полягають у доцільності залучення об'єктивних параметрів рухової активності, стандартизований повторний ВІА-моніторинг у динаміці та оцінку змін морфокомпозиційних параметрів у відповідь на корекційні нутритивні втручання.

## References / Література

1. Imas YeV, Lukyantseva HV, Pastukhova VA. Zabezpechennia profesiinnoi diialnosti kibersportsmeniv: anatomo-fiziologichni osoblyvosti. Kyiv: Natsionalnyi universytet fizychnoho vykhovannia i sportu Ukrainy, Olimpiiska literatura; 2024. 190 s. [in Ukrainian].
2. Nagorsky E, Wiemeyer J. The structure of performance and training in esports. PLoS One. 2020;15(8):e0237584. DOI: [10.1371/journal.pone.0237584](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237584).
3. Imas YeV, Lukyantseva HV, Pastukhova VA, Svirin YR, Skorobogatov AM, Sosnovski VV, et al. eSports as one of the driving factors of the information evolution of humanity. Visn Cherk Univ. 2024;1:18-28. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2024-1-18-28](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2024-1-18-28).
4. Lam WK, Chen B, Liu RT, Cheung JC, Wong DW. Spine posture, mobility, and stability of top mobile esports athletes: a case series. Biology (Basel). 2022;11(5):737. DOI: [10.3390/biology11050737](https://doi.org/10.3390/biology11050737).
5. Luts YuP, Lukyantseva HV, Kolosova OV. Osoblyvosti posturalnoho balansu kibersportsmeniv, IT-spetsialistiv ta netrenovanykh yunakiv. Visn Probl Biol Med. 2024;2(173):447-456. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-2-173-447-456](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-2-173-447-456). [in Ukrainian].
6. Imas YeV, Luts YuP, Lukyantseva HV. Osoblyvosti reaktivnykh zmin parametriv systemy krovoobihu pid vplyvom zaniat kibersportom. Visn Probl Biol Med. 2024;1(172):29-36. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-1-172-29-36](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-1-172-29-36). [in Ukrainian].
7. Valls-Serrano C, De Francisco C, Vélez-Coto M, Caracuel A. Visuospatial working memory and attention control make the difference between experts, regulars and non-players of the videogame League of Legends. Front Hum Neurosci. 2022;16:933331. DOI: [10.3389/fnhum.2022.933331](https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.933331).
8. DiFrancisco-Donoghue J, Balentine J, Schmidt G, Zwibel H. Managing the health of the eSport athlete: an integrated health management model. BMJ Open Sport Exerc Med. 2019;5(1):e000467. DOI: [10.1136/bmjsem-2018-000467](https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000467).
9. Luts YuP, Bakunovskiy OM, Lukyantseva HV, Fedorchuk SV. Osoblyvosti variabelnosti sertsevoho rytmu u kibersportsmeniv u porivnianni z IT-spetsialistamy ta netrenovanyamy osobamy. Visn Cherk Univ. 2024;2:83-100. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-83-100](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-83-100). [in Ukrainian].
10. Luts YuP, Lukyantseva HV, Fedorchuk SV. Proivn neirodynamichnykh vlastyvoitei kibersportsmeniv u zviazku iz rivnem stresu, samorehuliasii, adaptyvnoiti ta intelektu. Visn Cherk Univ (Biol Nauky). 2023;2:84-94. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2023-2-76-86](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2023-2-76-86). [in Ukrainian].
11. Cyma-Wejchenig M, Maciaszek J, Ciężyńska J, Stemplewski R. The level of physical activity, e-game-specific reaction time, and self-evaluated health and injuries' occurrence in non-professional esports players. Electronics. 2024;13(12):2328. DOI: [10.3390/electronics13122328](https://doi.org/10.3390/electronics13122328).
12. Kocić A, Božović B, Vićentijević A, Kocić J, Milošević M. The influence of physical activity on the health and playing quality of the e-sports players. Sinteza 2022 – International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research; 2022; Belgrade. Belgrade: Singidunum University; 2022. p. 287-291.
13. Imas YeV, Svirin YR, Svirin YuV, Lukyantseva HV, Skorobogatov AM, Oliinyk TM, et al. Vidminni osoblyvosti ratsionalnoho kharchuvannia i nutrytynnoi pidtrymky kibersportsmeniv. Visn Probl Biol Med. 2024;1(172):37-44. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-1-172-37-44](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-1-172-37-44). [in Ukrainian].
14. Başoğlu B. Comparison of body mass index and physical activity levels of e-sportsmen. Front Public Health. 2025;13:1557022.
15. Muscogiuri G, Verde L, Colao A. Body mass index (BMI): still be used? Eur J Intern Med. 2023;117:50-51. DOI: [10.1016/j.ijim.2023.09.002](https://doi.org/10.1016/j.ijim.2023.09.002).

16. Bayrakdar A, Larion A, Avci P, Voiculescu C. Body mass index in eSports: a systematic literature review. Proceedings of the 8th International Conference of the Universitaria Consortium Education for Health and Performance; 2023; Cluj-Napoca. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană; 2023. p. 39-58.
17. Qadah RM, Al-Sharman A, Shalash RJ, Arumugam A. Within- and between-day reliability of bioelectrical impedance analysis using a novel Tanita multi-frequency body composition analyzer (MC-780PMA) in healthy young adults. *Fizioterapija Polska*. 2024;24(2):275-283. DOI: [10.56984/8ZG56\\_08ZD5](https://doi.org/10.56984/8ZG56_08ZD5).
18. Mateo-Orcajada A, Albaladejo-Saura M, Giakoni-Ramírez F, Godoy A, Vaquero-Cristóbal R. Editorial: new trends in esports and gaming: analyzing the impact of esports and video games on body composition, psychological state and health of gamers. *Front Sports Act Living*. 2024;6:1514716.
19. Indraprastha AS, Rahman F. Contribution of playtime, sedentary behavior, and physical activity to body mass index of e-sports players. *Sport Med Nauka Praktika*. 2024;14(4):49-56. DOI: [10.47529/2223-2524.2024.4.3](https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.4.3).

### ВИХІДНИЙ ПРОФІЛЬ СКЛАДУ ТІЛА КІБЕРСПОРТСМЕНІВ ЗА ДАНИМИ БІОІМПЕДАНСНОГО АНАЛІЗУ

Свірін Я. Р., Краснова С. П.

**Резюме.** Розвиток кіберспорту супроводжується зростанням інтенсивності тренувального процесу, високим когнітивним навантаженням та значною тривалістю малорухомої діяльності. Такі особливості професійної активності геймерів можуть впливати на соматичний статус і сприяти формуванню специфічних морфокомпозиційних характеристик. Водночас у літературі представлено обмежену кількість досліджень, присвячених оцінці складу тіла кіберспортсменів, що ускладнює об'єктивну характеристику їхнього фізіологічного профілю. Мета дослідження було визначення вихідних морфокомпозиційних характеристик геймерів, на основі біоімпедансного аналізу та проаналізувати зв'язок індексу маси тіла з параметрами складу тіла.

У дослідженні взяли участь 12 чоловіків, які регулярно займаються кіберспортом. Оцінювання антропометричних показників включало визначення зросту, маси тіла та розрахунок індексу маси тіла. Композиційний склад тіла визначали методом біоелектричного імпедансного аналізу з використанням аналізатора Tanita BC-731. Визначали відсоток жирової та м'язової маси, рівень вісцерального жиру, загальний вміст води організму, базальний метаболізм і метаболічний вік. Статистичну обробку даних здійснювали з використанням пакета IBM SPSS Statistics 26 із застосуванням описової статистики, кореляційного аналізу Спірмена та критерію Манна-Уїтні. Отримані дані засвідчили значну міжіндивідуальну варіабельність показників складу тіла у досліджуваній групі. Індекс маси тіла варіював у межах 26,4-46,4 кг/м<sup>2</sup>, відсоток жирової маси – 23,3-45,3%, а рівень вісцерального жиру – 5,5-20,5 умовних одиниць. Стратифікація за порогом ІМТ 30 кг/м<sup>2</sup> показала, що у підгрупі з ІМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> спостерігалися вищі значення жирової маси, вісцерального жиру та метаболічного віку, тоді як абсолютна м'язова маса між підгрупами суттєво не відрізнялася. Кореляційний аналіз виявив позитивний зв'язок ІМТ із рівнем вісцерального жиру та метаболічним віком, а також негативну асоціацію з показником загального вмісту води організму. Таким чином, наше дослідження показало виражену фенотипову неоднорідність параметрів складу тіла у чоловіків-кіберспортсменів, що проявляється значними коливаннями показників адипозності при відносно стабільній м'язовій масі. Отримані результати підтверджують доцільність застосування біоімпедансного аналізу для оцінки морфокомпозиційних характеристик та можуть бути використані як базові дані для подальшої персоналізації нутритивних і фізичних корекційних програм.

**Ключові слова:** кіберспорт, композиційний склад тіла, біоімпедансний аналіз, морфо-композиційні характеристики, індекс маси тіла.

### BASELINE BODY COMPOSITION PROFILE OF ESPORTS ATHLETES BASED ON BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS

Svirin Ya. R., Krasnova S. P.

**Abstract.** The development of esports has been accompanied by an increase in training intensity, high cognitive load, and prolonged sedentary activity. Such characteristics of professional gaming may influence somatic status and contribute to the formation of specific body composition features. At the same time, the scientific literature contains a limited number of studies addressing the body composition of esports athletes, which complicates the objective characterization of their physiological profile. The aim of the study was to determine the baseline body composition characteristics of esports players using bioelectrical impedance analysis and to analyze the relationship between body mass index and body composition parameters.

The study involved 12 men who regularly participate in esports activities. Anthropometric assessment included measurement of body height, body mass, and calculation of body mass index (BMI). Body composition was evaluated using bioelectrical impedance analysis with a Tanita BC-731 analyzer. The following parameters were assessed: percentage of body fat and muscle mass, visceral fat level, total body water, basal metabolic rate, and metabolic age. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 26, applying descriptive statistics, Spearman correlation analysis, and the Mann-Whitney test.

The obtained data demonstrated substantial interindividual variability in body composition parameters within the studied group. BMI values ranged from 26.4 to 46.4 kg/m<sup>2</sup>, body fat percentage from 23.3% to 45.3%, and visceral fat level from 5.5 to 20.5 units. Stratification using the BMI threshold of 30 kg/m<sup>2</sup> showed that the subgroup with BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> had higher values of body fat, visceral fat, and metabolic age, whereas absolute muscle mass did not differ substantially between subgroups. Correlation analysis revealed a positive association between BMI and visceral fat level as well as metabolic age, and a negative association with total body water. This study revealed pronounced phenotypic heterogeneity of body composition parameters in male esports athletes, manifested by considerable variability in adiposity indicators while muscle mass remained relatively stable. The findings support the usefulness of bioelectrical impedance analysis for assessing body composition characteristics and may serve as baseline data for the further personalization of nutritional and physical intervention programs.

**Key words:** esports, body composition, bioelectrical impedance analysis, morphocompositional characteristics, body mass index.

**ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:**

Svirin Ya. R.: <https://orcid.org/0009-0004-6920-0120><sup>BCD</sup>

Krasnova S. P.: <https://orcid.org/0000-0001-8592-5624><sup>ADEF</sup>

**Conflict of interest / Конфлікт інтересів:**

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

---

**Corresponding author / Адреса для кореспонденції**

Svirin Yaroslav Romanovich / Свірін Ярослав Романович

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

Ukraine, 03150, Kyiv, 1 Fizkultury str. / Україна, 03150, м. Київ, вул. Фізкультури 1

Tel.: +380967795711 / Тел.: +380967795711

E-mail: [yaroslavsvirin@gmail.com](mailto:yaroslavsvirin@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.

---

This article is distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution (CC-BY) License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited © All authors, 2026 / Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії **Creative Commons Attribution (CC-BY)**, яка дозволяє необмежене використання, поширення та відтворення в будь-якому форматі за умови належного цитування оригінальної роботи © Всі автори, 2026

*Received 29.10.2025 / Стаття надійшла 29.10.2025 року*  
*Accepted 03.03.2026 / Стаття прийнята до друку 03.03.2026 року*  
*Published 27.03.2026 / Опубліковано 27.03.2026 року*