



DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2022-33-3

УДК 612.766.1:612.014.11

Луданов К.В., Коробейніков Г.В.,
Луданов Д.Р., Коробейнікова Л.Г.

КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ТІЛА І ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ АНАЕРОБНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕРХНІХ І НИЖНІХ КІНЦІВОК У ЕЛІТНИХ БОРЦІВ

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ
Німецький університет спорту Кельну
e-mail: k.george.65.w@gmail.com

Поряд із традиційно досліджуваними проблемами фізичної, технічної, тактичної та інших видів підготовки актуальною є проблема вивчення компонентного складу тіла спортсменів у передзмагальному мезоциклі підготовчого періоду для оцінки можливостей корекції маси тіла, за рахунок жирової тканини, а також визначення співвідношення між анаеробними показниками характеристик верхніх і нижніх кінцівок. Це свідчить про необхідність дослідження та вивчення даної проблеми.

Для визначення компонентного складу тіла та зв'язку між анаеробними характеристиками верхніх і нижніх кінцівок у елітних борців використовували аналізатор маси тіла Tanita (TANITA MC-780MA P Corporation, Японія) та велоергометр Concept2 BikeErg + модифікація для верхніх поясних кінцівок. Статистичну обробку проводили за допомогою пакету програм STATISTICA 8.0. та за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 2019.

У результаті аналізу можна відзначити наступне, всі досліджувані за 2 тижні до передбачуваного старту на важливих змаганнях були з робочою вагою, що перевищувала змагальну на 1,5-6,3 кг, а серед тих спортсменів, які планували виїхати на змагання, різниця становила 1,5-3,2 кг, що свідчить про контроль ваги спортсменами.

На велоергометрі всі вагові категорії також показали високі показники, як і в попередній перевірці на велоергометрі, однак спортсмени нижчих вагових категорій показали кращі результати, ніж борці більш важких вагових категорій.

У цьому дослідженні вивчався взаємозв'язок між анаеробними показниками та складом тіла елітних чоловіків-борців. Наше дослідження показало, що зміни в піковій потужності в першу чергу пов'язані з нежировою масою у молодших борців. Однак не було виявлено суттєвої кореляції між анаеробними параметрами та % жиру в організмі.

Висновок. У результаті дослідження встановлено, що показники компонентної будови тіла у досліджуваних були різними, але здебільшого відповідали нормі за оціночними шкалами Таніта. Виявлено, що борці нижчих вагових категорій мають вищу працездатність верхніх кінцівок, ніж борці вищих вагових категорій на велоергометрі. У той же час наше дослідження не виявило прямої залежності між відсотком скелетної мускулатури та потужністю у досліджуваних спортсменів.

Ключові слова: греко-римська боротьба; біоімпеданс; велоергометр; анаеробна потужність; елітні спортсмени.

Ludanov K.V., Korobeynikov G.V., Ludanov D.R., Korobeinikova L.G.

COMPONENT COMPOSITION OF THE BODY AND THE RELATIONS BETWEEN ANAEROBIC INDICATORS OF THE CHARACTERISTICS OF THE UPPER AND LOWER LIMBS IN ELITE WRESTLERS

Along with the traditionally studied problems of physical, technical, tactical, and other types of training, the problem of studying the component composition of the body of athletes in the pre-competition mesocycle of the preparatory period to assess the potential for correction of body weight due to adipose tissue, as well as determining the relations between the anaerobic indicators of the characteristics of the upper and lower limbs. This indicates the need for research and study of this problem.

A Tanita body weight analyzer (TANITA MC-780MA P Corporation, Japan) and Concept2 BikeErg ergometer + modification for the upper limbs unit were used to determine the component body composition and the relations between the anaerobic characteristics of the upper and lower limbs in elite wrestlers. Statistical processing was performed using the STATISTICA 8.0. Software package and using the computer program Microsoft Excel 2019.

As a result of the analysis, we can note the following: all those studied 2 weeks before the expected start at important competitions had a working weight that exceeded the competitive weight by 1,5-6,3 kg, while among those athletes who were planned to leave for the competition, the difference was 1,5-3,2 kg, which indicates weight control by athletes.

On the cycle ergometer, all weight categories also showed high results, as in the previous test on the cycle ergometer, however, athletes of lower weight categories showed better results than wrestlers of heavier weight categories.

The present study examined the relations between anaerobic performance and body composition in elite male wrestlers. Our research has shown that changes in peak power are primarily associated with lean mass in younger wrestlers. However, no significant correlation was found between anaerobic parameters and % of body fat.

Conclusion. As a result of the study, it was found that the indicators of the component body composition in the subjects were different, but mostly corresponded to the norm according to the Tanita rating scales. It was revealed that wrestlers of lower weight categories had higher working capacity of the upper limbs than wrestlers of higher weight categories on a cycle ergometer. At the same time, our study did not reveal direct relations between the percentage of skeletal muscles and power in the studied athletes.

Key words: *Greco-Roman wrestling; bioimpedance; cycle ergometer; anaerobic power; elite athletes.*

Маса тіла в спорті, особливо в спортивній боротьбі є дуже важливим фактором. Борець, що володіє більшою м'язовою масою, фізично сильніше і більш важкий ніж його легкий противник [1]. За рахунок цього важчий борець може дозволити нівелювати техніку свого супротивника і здобути перемогу, не володіючи якимись спеціальними вміннями. Під час зародження боротьби, як єдиноборства – а це було очевидно в первісні часи – вона носила виключно утилітарний характер [2], і зрозуміло, що в той час мови про вагові категорії борців не ішло. Згодом до практичного змісту боротьби додався і змагальний елемент. У зв'язку з цим, розподіл спортсменів на вагові категорії в боротьбі відбувся тільки в ХХ столітті, і навіть така традиційна боротьба, як сумо в своєму спортивному варіанті, не уникла поділу на вагові категорії [3]. Розмежування борців на вагові категорії ліквідувало монополію в боротьбі людей, що мають тільки ваго-ростові показники [2].

У зв'язку з чим для забезпечення об'єктивного розуміння змін параметрів підготовленості спортсменів, і побудови конкурентоспроможної системи підготовки спортсменів збірних команд, науковий підхід до процесу підготовки є актуальним і не викликає сумнівів у своїй необхідності [4].

Борцівський поєдинок вимагає величезної фізичної активності, силу і розвинену мускулатуру тіла, а також ізометричну силу для різних прийомів боротьби [5]. Сила у борців пов'язана з швидким і вибуховим зусиллям, яке призводить до успіху в боротьбі [6]. Анаеробна сила і потужність важливі в боротьбі з-за необхідності короткочасної і високоінтенсивної роботи.

У своїй реалізації він передбачає вивчення різних аспектів процесу підготовки та пошук шляхів його оптимізації із застосуванням отриманих даних досліджень [7]. Поряд з традиційно досліджуваними проблемами фізичної, технічної, тактичної та іншими видами підготовки, актуальною є проблема вивчення компонентного складу тіла спортсменів в передзмагальному мезоциклі підготовчого періоду для оцінки потенціалу корекції маси тіла за рахунок жирової тканини, а також визначення взаємозв'язку між анаеробними показниками характеристик верхніх і нижніх кінцівок. Це вказує на необхідність проведення досліджень і вивчення даної проблеми.

Метою роботи було дослідження компонентного складу тіла елітних борців і взаємозв'язку між анаеробними показниками характеристик верхніх і нижніх кінцівок.

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

У результаті проведених досліджень за допомогою ваг-аналізаторів складу тіла Tanita нами були отримані і проаналізовані дані компонентного складу тіла біоімпедансометрія [8] 5 спортсменів високого класу членів збірної команди України з греко-римської боротьби з 4 вагових категорій. 67 кг – 2 людини, 77 кг – 1 людина, 87 кг – 1 людина і 97 кг – 1 людина. Згідно з рекомендаціями етичного комітету, відповідно до етичних стандартів Гельсінкської декларації від всіх спортсменів були отримані письмові дозволи на проведення досліджень.

У зв'язку з тим, що рухова активність борців, в тому числі і тренувально-змагальна, протікає, як в умовах вертикального положення тіла, так і горизонтального. Для здатності до таких навантажень потрібна висока витривалість м'язів рук і ніг.

Визначення фізичної працездатності борців тільки за допомогою ногого педалювання на велоергометрі в умовах впливу навантажень помірної інтенсивності не може адекватно відображати рівень їх спеціальної фізичної працездатності і функціональної підготовленості, і пропонує досліджувати фізичну працездатність (ФП) на ергометрі [9].

У деяких роботах для визначення спеціальної фізичної працездатності застосовують спеціальний стенд з ручним ергометром, де визначення працездатності проводиться в трьох зонах потужності навантаження: максимальної, субмаксимальної і аеробно-анаеробної [10].

Для проведення дослідження фізичної працездатності нами був застосований метод велоергометрії ногами і руками (тест PWC170). У дослідженні застосовувався велоергометр Concept2 BikeErg (США) + модифікація для верхнього поясу кінцівок. BikeErg обладнений монітором продуктивності – PM5. Монітор відображає широкий спектр даних, включаючи темп, потужність, частоту педалювання, калорії і автоматично зберігає цю інформацію [11]. При визначенні навантаження враховувалася підготовленість спортсменів та маса тіла. Перше випробування передбачалося виконати ногами. На велоергометрі виконувалися два навантаження 5 хвилин з інтервалом відпочинку 3 хвилини. Початкова потужність становила – 60 Вт. Швидкість обертання педалей 105 об. / хв. Друге випробування виконувалося на ергометрі руками. Пропонувалося виконати дві 3-х хвилинні навантаження (з 2-хвилинною перервою). Початкова потужність складала 30-40 Вт. Перші навантаження на велоергометрі і ергометрі вибиралися з таким розрахунком, щоб пульс перевищував 110 уд. / хв. При досягненні борцями частоти серцевих скорочень (ЧСС) рівних 160-170 уд. / хв тест припинявся. ЧСС реєструвалося в кінці кожного навантаження (останні 30 сек. роботи на певному рівні потужності) електрокардіографічно.

Статистичний аналіз проводився за допомогою програмного пакету STATISTICA 8 .0. і за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 2019.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В результаті проведеного аналізу можемо відзначити наступне, всі досліджувані за 2 тижні до передбачуваного старту на відповідальні змагання були з робочою вагою, що перевищує змагальну на 1,5-6,3 кг, при цьому серед тих спортсменів, які планувалися до виїзду на змагання різниця становила 1,5-3,2 кг, що вказує на контроль за вагою з боку спортсменів. Відсоток скелетних м'язів знаходився в діапазоні 40,2-46,5%, що відповідає «високому» і «дуже високому» рівням відповідно до шкали Tanita при цьому було визначено чіткий взаємозв'язок між величиною вагової категорії і процентним вмістом скелетних м'язів у досліджуваних борців.

Наступний досліджуваний показник – процентний вміст жиру в організмі, розглядався відповідно до шкали Tanita розробленої на основі попередніх досліджень [12, 13]. Виходячи з отриманих результатів можемо констатувати, що процентний вміст жиру у двох досліджуваних знаходилося на «низькому» рівні і становив 7,2% і 7,9% відповідно, і ці значення були найменшими з всієї вибірки, що так само узгоджується з найменшою різницею у цих спортсменів між робочою і змагальною вагою. У решти трьох спортсменів відсоток жиру в організмі знаходився в діапазоні від 9,4% до 13,7%, що відповідало нормі для чоловіків 18-39 років відповідно до шкали.

Поряд з процентним вмістом жиру в організмі вивчався показник вміст води, який показував загальний процентний вміст води в організмі. Нормі відповідали наступні показники від 50% до 65% [14]. В результаті вимірювання даного показника всі досліджувані спортсмени були віднесені до групи з трохи вище «нормального» рівня, що узгоджується зі зменшенням кількості жиру в тілі і, як наслідок загальний процентний вміст води в організмі має поступово наближатися до зазначеного вище норми типового діапазону.

Показник обміну речовин в повному спокої мав тенденцію до зростання зі збільшенням ваги борців (табл. 1).

Таблиця 1

**Показник обміну речовин в повному спокої
мав тенденцію до зростання зі збільшенням ваги борців (в ккал)**

Вага борців	Ккал
72,1	1950
73,3	1970
82,4	2122
88,5	2344
100,2	2595

Реєстрація показників фізичної працездатності борців греко-римського стилю здійснювалася на передзмагальному мезоциклі підготовчого періоду за двома показниками: максимальна анаеробна потужність на велоергометрі і ергометрі. Рівень фізичної працездатності на початок підготовчого періоду підготовки в групах різних вагових категорій борців характеризувався наступним розподілом. У групі важкій ваговій категорії на велоергометрі були виявлені наступні показники (44,6 Ватт / кг БМ ніг), в групі напівважкій ваговій категорії рівень фізичної працездатності відзначався (39 Ватт / кг БМ ніг). Що відповідає дуже високою працездатністю спортсменів і представлено в (табл.2).

Таблиця 2

Максимальна анаеробна потужність м'язів ніг у борців

Потужність (ватт)	RPM	Маса тіла (кг)	Ватт/кг	Ватт/кг БМ ніг
1093	106	88,5	12,4	39
1146	108	100,2	11,4	44,6

На ергометрі високою працездатністю володіли також, як і в попередньому випробуванні всі вагові категорії, проте спортсмени менших вагових категорій показали кращий результат, ніж борці більш важких вагових категорій. Група важкої вагової категорії показала наступний результат (7,8 Ватт / кг) в порівнянні з борцями середньої вагової категорії, де рівень фізичної працездатності відзначався (10,4 Ватт/кг) (табл. 3).

Таблиця 3

Максимальна анаеробна потужність м'язів рук у борців

Потужність (ватт)	Частота педалювання	Маса тіла	Ватт/кг
816	95	72,1	11,3
730	91	88,5	8,2
700	90	73,3	9,5
615	84	82,4	7,5

Також нами було зроблено порівняння відношення максимальної анаеробної потужності до безжирової маси рук і тулуба. Так, як в греко-римській боротьбі сила рук і тулуба відіграють значну роль в сутичці з суперником. З (табл. 4) видно, що борці з меншою безжировою масою тулуба + руки мають більш сильну потужність.

Таблиця 4.

Відношення максимальної анаеробної потужності до безжирової маси рук і тулуба

Безжирова маса рук	Ватт/кг БМ Рук	Безжирова маса тулуба	Сума безжирової маси тулуба і рук	Ватт/кг БМ тулуба+рук
8,1	100,7	36,6	44,7	18,25503
10,5	69,5	42,3	52,8	13,82576
8,7	80,5	36,7	45,4	15,4185
8,9	69,1	39,2	48,1	12,78586

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Порівняння отриманих результатів дослідження з даними М. F. Cheng & oth., 2016 [12], підтверджує дані наших досліджень про процентний вміст жирової тканини в організмі висококваліфікованих борців на рівні норми в діапазоні від 7,2 до 13,7%, проте розходяться з нашими про залежність даного показника від ваги спортсмена, оскільки в дослідженнях наведених авторів використовуються усереднені дані, що не відображає індивідуальних особливостей і індивідуального підходу в підготовці висококваліфікованих борців.

Виходячи з експериментальних даних, слідує наступне, що позитивна тенденція до збільшення рівня фізичної працездатності простежується в всіх борців. У цьому дослідженні вивчався взаємозв'язок між анаеробними характеристиками і складом тіла у елітних борців чоловічої статі. Наше дослідження показало, що зміни пікової потужності в перш за все пов'язані з безжировою масою у молодих борців. Однак не було виявлено значимої кореляції

між анаеробними параметрами і % жирової маси. Жир тіла включає ліпіди з жирової тканини. В цілому, більшість борців намагаються мати дуже невеликий відсоток жиру в організмі, так як вони підлаштовують свою масу тіла перед кожною зустріччю [15]. Зрештою, оптимальний склад тіла – одна з головних турбот борців. Борці і тренери розглядають % жирової маси, як фактор, який необхідно контролювати. Вважається, що більш низькі значення % жирової маси є кращими [16]. Таким чином, зіставлення результатів обстеження виявило вплив рівня фізичної працездатності на який досягається спортивний результат.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження було встановлено, що показники компонентного складу тіла у досліджуваних мають відмінності, проте в більшості своїй відповідають нормі згідно оцінними шкалами Tanita. Так само відмінною особливістю досліджуваних спортсменів є високий і дуже високий відсоток скелетних м'язів в діапазоні 40,2-46,5% при цьому найвищі значення даного показника були продемонстровані лідерами збірної. Досліджуваний варіативний показник процента жиру в організмі відносився до низького рівня $\leq 8\%$ і нормі з діапазоном 7,2 до 13,7%. Таким чином, найбільш високі з досліджуваних показників компонентного складу тіла продемонстрували спортсмени, які готувалися до виїзду на майбутні відповідальні змагання і лідери збірної.

Фізична працездатність є динамічним показником, і істотно мінлива на певних етапах підготовки спортсменів, тому етапне тестування рівня фізичної працездатності борців слід розглядати, як важливий компонент прогнозування спортивних результатів. Нами було виявлено, що борці менших вагових категорій мали більш високу працездатність верхніх кінцівок ніж борці вищих вагових категорій на ергометрі. У той же час наше дослідження не виявило пряму залежність між процентним вмістом скелетних м'язів і потужністю у досліджуваних спортсменів.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно дослідити надалі вплив штучної дегідратації організму у борців високої кваліфікації на анаеробні показники.

ЛІТЕРАТУРА

1. Korobeynikov G., Imas Y., Korobeynikova L., Ludanov K., Shatskykh V., Tolkunova I., Grigorenko A., & Mishchenko V. Body Composition and Heart Rhythm Variability in Elite Wrestlers. *Sport Mont*, 2021. 19 (S2), 147-151. doi: 10.26773/smj.210925.
2. Нелюбин В.В., Миндиашвили Д.Г., Мищенко Н.М. Мастера большого ковра, М.:1993. 414 с.
3. Официальный сайт Федерации Сумо. URL:http://www.mossumo.ru/os_prav.php (Дата обращения: 01.12.2022).
4. Луданов К.В., Луданов Д.Р. Психофізіологічний контроль елітних борців до змагань. *IV Всеукраїнська наукова електронна конференція «Актуальні проблеми психолого-педагогічного супроводу та розвитку суб'єктів спортивної діяльності»*, 29 жовтня 2021 року, м.Київ. 2021. Режим доступу до ресурсу:https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/konferenciya/zbirnyk_iv_vseukrayinskoyi_naukovoyi_elektronnoyi_konferenciyi_-_2021r.pdf#page=37.
5. Horswill C.A. Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Med*, 1992. 14 (2),114-143. doi:10.2165/00007256-199214020-00004
6. Lansky R.C. Wrestling and Olympic-style lifts:in-season maintenance of power and anaerobic endurance. *Strenght Conditioning Journal*, 1999. 21, 21-27 с.
7. Германов Г.Н., Филимонова С.И., Сабирова И.А. Методологические подходы в управлении подготовкой юных и квалифицированных спортсменов: научно-

- теоретический анализ. *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*, 2014. № 8 (114), 48-56 с.
8. Русакова Д.С., Щербакова М.Ю., Гаппарова К.М., Зайнудинов З.М., Ткачев С.И., Сахаровская В.Г. Современные методы оценки состава тела. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*, 2012. № 8, 71-81 с.
 9. Зебзаев В.В. Информационные технологии в управлении тренировочным процессом высококвалифицированных единоборцев. *Теория и практика физической культуры*, 2009. № 2, 25 – 26 с.
 10. Бакелев З. Керимов Н. Методика и критерии оценки физической работоспособности в спортивной борьбе. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 2012. № 1, 3 –7 с.
 11. Велозргометр Concept2 BikeErg + модификация для верхнего пояса конечностей. URL: <https://ndi-sport.com.ua/veloerhometr-concept2-bikeerg-ssha-modyfikatsiya-dlya-verkhn%CA%B9oho-poyasu-kintsivok/> (Дата обращения: 01.12.2022).
 12. Cheng M. F., Chen Y. Y., Jang T. R., Lin W. L., Chen J., & Hsieh K. C. Total body composition estimated by standing-posture 8-electrode bioelectrical impedance analysis in male wrestlers. *Biology of sport*, 2016. 33 (4), 399–405. <https://doi:10.5604/20831862.1224097>
 13. Papassotiriou I., Nifli A. P. Assessing performance in pre-season wrestling athletes using biomarkers. *Biochemia medica*, 2018. 28 (2), 020706. <https://doi:10.11613/BM.2018.020706>
 14. Магазин tanita-ua.com – официальный дилер весов Tanita. URL:https://tanita-ua.com/page/info_text_1 (Дата обращения: 01.12.2022).
 15. Vardar S. A., Tezel S., Oztürk L., & Kaya O. The Relationship Between Body Composition and Anaerobic Performance of Elite Young Wrestlers. *Journal of sports science & medicine*, 2007. 6 (CSSI-2), 34–38.
 16. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Baić M., & Ludanov K. In Body composition and heart rhythm variability in wrestlers. *XVI International Scientific and Methodological Conference «Physical Education in the Context of Modern Education»*, 2021. (pp. 17–18). Kiev; NAU.

REFERENCES

1. Korobeynikov G., Imas Y., Korobeynikova L., Ludanov K., Shatskykh V., Tolkunova I., Grigorenko A., & Mishchenko V. Body Composition and Heart Rhythm Variability in Elite Wrestlers. *Sport Mont*, 2021. 19 (S2), 147-151. doi: 10.26773/smj.210925.
2. Nelyubin B.B., Mindiashvili D.G., Mishchenko N.M. *Mastera bolshogo kovra*, M.:1993. 414 p. [in Russian].
3. Ofitsialnyi sayt Federatsii Sumo. URL:http://www.mossumo.ru/os_prav.php (Data obrashcheniya: 01.12.2022). [in Russian].
4. Ludanov K.V., Ludanov D.R. Psykhofiziologichnyi kontrol elitnykh bortsiv do zmahan. IV Vseukrainska naukova elektronna konferentsiya «Aktualni problemy psykhologopedagogichnoho suprovodu ta rozvytku sub'yektiv sportyvnoi diyalnosti», 29 zhovtnya 2021 roku, m.Kyiv. 2021. Rezhym dostupu do resursu: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/konferencya/zbirnyk_iv_vseukrayinskoyi_naukovoy_i_elektronnoyi_konferencyi_-_2021r.pdf#page=37. [in Ukrainian].
5. Horswill C.A. Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Med*, 1992. 14 (2),114-143. doi:10.2165/00007256-199214020-00004
6. Lansky R.C. Wrestling and Olympic-style lifts:in-season maintenance of power and anaerobic endurance. *Strenght Conditioning Journal*, 1999. 21, 21-27 p.
7. Germanov G.N., Filimonova S.I., Sabirova I.A. Metodologicheskie podkhody v upravlenii podgotovkoy yunykh i kvalifitsirovannykh sportsmenov: nauchno-teoreticheskiy analiz. *Nauchno-teoreticheskiy zhurnal «Uchenye zapiski»*, 2014. № 8 (114), 48-56 p. [in Russian].

8. Rusakova D.S., Shcherbakova M.Yu., Gapparova K.M., Zaynudinov Z.M., Tkachev S.I., Sakharovskaya V.G. *Sovremennye metody otsenki sostava tela. Eksperimentalnaya i klinicheskaya gastroenterologiya*, 2012. № 8, 71-81 p. [in Russian].
9. Zebzaev V.V. *Informatsionnye tekhnologii v upravlenii trenirovochnym protsessom vysokokvalifitsirovannykh edinobortsev. Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*, 2009. № 2, 25 – 26 p. [in Russian].
10. Bakelev Z. Kerimov N. *Metodika i kriterii otsenki fizicheskoy rabotosposobnosti v sportivnoy borbe. Teoriya i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu*, 2012. № 1, 3 –7 p. [in Russian].
11. Veloerhometr Concept2 BikeErg + modyfykatsyya dlya verkhneho poyasa konechnostey. URL: <https://ndi-sport.com.ua/veloerhometr-concept2-bikeerg-ssha-modyfikatsiya-dlya-verkhne%CA%B9oho-poyasu-kintsivok/> (Data obrashchenyya: 01.12.2022). [in Ukrainian].
12. Cheng M. F., Chen Y. Y., Jang T. R., Lin W. L., Chen J., & Hsieh K. C. Total body composition estimated by standing-posture 8-electrode bioelectrical impedance analysis in male wrestlers. *Biology of sport*, 2016. 33 (4), 399–405. <https://doi:10.5604/20831862.1224097>
13. Papassotiriou I., Nifli A. P. Assessing performance in pre-season wrestling athletes using biomarkers. *Biochemia medica*, 2018. 28 (2), 020706. <https://doi:10.11613/BM.2018.020706>
14. Mahazyn tanita-ua.com – ofytsyalnyi dyler vesov Tanita. URL:https://tanita-ua.com/page/info_text_1 (Data obrashchenyya: 01.12.2022). [in Ukrainian].
15. Vardar S. A., Tezel S., Oztürk L., & Kaya O. The Relationship Between Body Composition and Anaerobic Performance of Elite Young Wrestlers. *Journal of sports science & medicine*, 2007. 6 (CSSI-2), 34–38.
16. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Baić M., & Ludanov K. In *Body composition and heart rhythm variability in wrestlers. XVI International Scientific and Methodological Conference «Physical Education in the Context of Modern Education»*, 2021. (pp. 17–18). Kiev; NAU.

Стаття надійшла до редакції / The article was received 11.09.2022