

Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

УДК 796.015:611.9-053.67

ОЦІНКА РІВНЯ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ З РІЗНИМ СОМАТОТИПОМ ЗА ЗДАТНІСТЮ АДАПТУВАТИСЯ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Світлана Нестерова¹, Алла Сулима¹, Марина Бойко¹,

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна, svetanest01@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-02-35-40>

Анотація

Актуальність. Актуальність цієї роботи зумовлена необхідністю контролю рівня фізичного здоров'я молоді, що уможливить оцінку потенційного рівня здоров'я на подальший період життя. Зі свого боку, інтегральним показником резервних можливостей організму виступає показник максимального споживання кисню. З огляду на те, що людям притаманна велика розбіжність морфологічних та фізіологічних ознак, пов'язаних із типом конституції, суттєву роль у визначенні рівня фізичного здоров'я відіграють соматотипологічні особливості. **Завдання роботи** – виявити статеві особливості рівня фізичного здоров'я молоді 18–20 років із різним соматотипом за показником максимального споживання кисню. **Методи дослідження** – установлення соматотипологічної приналежності проводили за методикою Хіт-Картера. Для визначення рівня максимального споживання кисню застосовували велоергометрію (В. Л. Карпман зі співав.), а рівень фізичного здоров'я оцінювали за критеріями Я. П. Пярната та Г. Л. Апанасенка. **Результати.** У дослідженні брали участь студенти віком 18–20 років (усього – 194 особи). За результатами соматотипування досліджуваних розподілено на відповідні соматотипологічні групи: збалансований, ендоморфний, ектоморфний, ендоморфно-мезоморфний і мезоморфний. У дівчат виділено чотири соматотипологічні групи, оскільки були відсутні представниці мезоморфного соматотипу, перевага м'язового компонента тіла для дівчат не характерна й може траплятися переважно в спортсменок. Оцінка рівня аеробної продуктивності за критеріями Я. П. Пярната засвідчила, що в дівчат рівень аеробної продуктивності «відмінний», а в юнаків – «посередній», незалежно від соматотипу. Зі свого боку, за оцінним критерієм Г. Л. Апанасенка, як у дівчат, так і в юнаків величина показника максимального споживання кисню перевищує «безпечний рівень здоров'я». **Висновки.** Отримані результати показали, що рівень фізичного здоров'я в дівчат «відмінний», а в юнаків – «посередній». Зі свого боку, як у юнаків, так і в дівчат рівень максимального споживання кисню перевищує «безпечний рівень здоров'я» в усіх соматотипологічних групах.

Ключові слова: фізичне здоров'я, соматотип, максимальне споживання кисню, молодь 18–20 років.

Світлана Нестерова, Алла Сулима, Марина Бойко. Оценка уровня физического здоровья молодежи с разным соматотипом по возможности адаптироваться до физических нагрузок. **Актуальность.** Актуальность данной работы обусловлена необходимостью оценки и контроля уровня физического здоровья молодежи. В свою очередь, интегральным показателем резервных возможностей организма выступает показатель максимального потребления кислорода. Исходя из того, что для людей характерно значительное разнообразие морфологических и физиологических признаков, связанных с типом конституции, существенную роль в определении уровня физического здоровья играют соматотипологические особенности. **Задание работы** – установить особенности уровня физического здоровья юношей и девушек 18–20 лет с разным соматотипом по показателю максимального потребления кислорода. **Методы исследования.** Определение соматотипологической принадлежности проводили по методике Хит-Картера. Установление уровня максимального потребления кислорода проводили с использованием велоэргометрического теста (В. Л. Карпман с соавт.), а уровень физического здоровья оценивали по оценочной шкале Я. П. Пярната и Г. Л. Апанасенко. **Результаты.** В исследовании принимали участие студенты в возрасте 18–20 лет (всего 194 человека). По результатам соматотипирования исследуемых распределили на соматотипологические группы: сбалансированный, ендоморфный, ектоморфный, ендоморфно-мезоморфный и

мезоморфний. У девушек виділяються чотири соматотипологічні групи, поскольку отсутствовали представительницы мезоморфного соматотипа; преобладание мышечного компонента не характерно для женщин и может встречаться преимущественно у спортсменов. Оценка уровня аэробной продуктивности за критерием Я. П. Пярната засвідчувала, что у девушек уровень аэробной продуктивности «отличный», а в юношей – «посредственный», независимо от соматотипа. В свою очередь, по оценочному критерию Г. Л. Апанасенко, как у девушек, так и в юношей уровень аэробной продуктивности превышает «безопасный уровень здоровья». **Выводы.** Полученные результаты показали, что уровень физического здоровья у девушек «отличный», а в юношей – «посредственный». В свою очередь, как у юношей, так и в девушек уровень максимального потребления кислорода превышает «безопасный уровень здоровья» во всех соматотипологических группах.

Ключевые слова: физическое здоровье, соматотип, максимальное потребление кислорода, молодежь 18–20 лет.

Svitlana Nesterova, Alla Sulyma, Maryna Boyko. Assessment of the Level of Physical Health of the Youth with Different Somatotypes for the Ability to Adapt to Physical Activity. Topicality. This paper is topical due to the need to monitor the level of physical health of youth, that will provide an opportunity to assess the potential level of health for a further life. In its turn, the indicator of maximum oxygen consumption is an integral indicator of the body reserve capacity. Taking into account the fact that people have a large discrepancy in the morphological and physiological characteristics associated with the type of constitution, somatotypological peculiarities play an essential role in determining the level of physical health. **Objectives of the Paper** – to reveal sexual characteristics of the level of physical health of youth aged 18–20 years with different somatotypes on the indicator of maximum oxygen consumption. **Methods of Research.** The establishment of somatotypological affiliation was carried out in accordance with the method of Hit-Carter. In order to determine the level of maximum oxygen consumption, bicycle ergometry was used (V. L. Karpman et al.), while the level of physical health was assessed according to the criteria of Ya. P. Pyarnat and H. L. Apanasenko. **Results.** The study involved students aged 18–20 years (only 194 people). According to the results of somatotyping, the subjects were divided into corresponding somatotypological groups: balanced, endomorphic, ectomorphic, endomorphic-mesomorphic and mesomorphic. Among the girls, four somatotypological groups were identified, since there were no representatives of the mesomorphic somatotype, since the predominance of the muscular component of the girls' body is not typical and can occur predominantly in athletes. The evaluation of aerobic performance according to Ya. P. Pyarnat's criteria has shown that girls have «excellent» aerobic performance, and among the young men, aerobic performance is «average» regardless of the somatotype. In turn, according to the estimation criterion of H. L. Apanasenko among both girls and boys, the value of the indicator of maximum oxygen consumption exceeds the «safe level of health». **Conclusions.** The results testify to the fact that the level of physical health among girls is «excellent», and among young men is «average». In turn, both boys and girls' level of maximum oxygen consumption exceeds the «safe level of health» in all somatotypological groups.

Key words: physical health, somatotype, maximum oxygen consumption, youth aged 18–20 years.

Вступ. Фізичне здоров'я людини визначається здатністю пристосовуватися до різних чинників зовнішнього середовища, виробничих і соціальних умов. При цьому визначальну роль у процесах пристосування організму відіграє кардіореспіраторна система [1]. Зі свого боку, інтегральним показником резервних можливостей кардіореспіраторної системи виступає аеробна продуктивність, зокрема величина максимального споживання кисню [2; 3]. Водночас адаптивні можливості людського організму, зумовлені віковим і статевим факторами, типом вищої нервової діяльності та рівнем фізичної тренуваності. З огляду на те, що людям притаманна велика розбіжність морфологічних і фізіологічних ознак, пов'язаних із типом конституції, суттєву роль у визначенні рівня фізичного здоров'я відіграють індивідуальні соматотипологічні характеристики [4; 5]. Аналіз наукової літератури свідчить про специфічність показників гемодинаміки й зовнішнього дихання в людей із різними соматотипами [6]. Відомо, що в групах ектоморфів і мезоморфів існує пряма залежність між збільшенням розмірів тіла та артеріальним тиском. Водночас представники мезоморфного соматотипу є більш вегетостабільними. Зі свого боку, представники ендоморфного соматотипу характеризуються значно вищим рівнем артеріального тиску, порівняно з досліджуваними іншими соматотипів. За даними літератури, такі особливості пов'язані з балансом активності вегетативної нервової системи, який зміщений у бік переважання симпатичної регуляції, що, зі свого боку, стимулює роботу серця та, як наслідок, призводить до підвищення артеріального тиску. При цьому посилюються обмінні та енергетичні процеси [7; 8; 9]. Тому, ураховуючи це, соматотип потрібно розглядати як морфофізіологічний показник, який відображає ступінь адаптаційних процесів організму в цілому й кардіореспіраторної системи зокрема. Тому, на нашу думку, для характеристики кардіореспіраторної системи потрібно враховувати соматотипологічні особливості.

Важливе значення для оцінки рівня фізичного здоров'я має період онтогенезу. Так, у постпубертатний період стабілізуються гормональна активність і симпатингібіторні механізми регуляції фізіологічних функцій, що характеризується оптимальним рівнем адаптаційних можливостей. Зі свого боку,

цей період життя людини характеризується значними психологічними, інтелектуальними й фізичними навантаженнями, що зумовлено зміною звичного способу життя (служба в армії, навчання в ЗВО, працевлаштування тощо) [10]. Тому вивчення адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи молоді представленої вікової групи створює певні умови для оцінки потенційного рівня здоров'я на подальший період життя.

Мета дослідження – визначення рівня фізичного здоров'я молоді з різним соматотипом за здатністю адаптуватися до фізичних навантажень аеробного спрямування.

Відповідно до мети визначено **завдання** – виявити статеві й соматотипологічні особливості фізичного здоров'я молоді 18–20 років за показником максимального споживання кисню.

Методи та організація дослідження. Обстеження проводили на базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. У дослідженні брали участь 194 студенти (114 юнаків і 80 дівчат) віком 18–20 років. У нашій розвідці соматотип визначали розрахунковим методом за методикою Хіт-Картера [11], що дало змогу сформувати чотири соматотипологічні групи в дівчат і п'ять – у юнаків. Величину аеробної продуктивності встановили за допомогою велоергометричного тесту (В. Л. Карпман зі співавт.), а рівень фізичного здоров'я оцінювали за відносною величиною показника максимального споживання кисню (VO_{2max}). Так, «безпечний рівень здоров'я» для чоловіків характеризується відносною величиною максимального споживання кисню не нижче ніж $42 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, а для жінок – не нижче ніж $35 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. Особи, рівень відносного показника VO_{2max} яких перевищує «безпечний рівень здоров'я», відзначаються високими резервними (адаптивними) можливостями кардіореспіраторної системи, що, зі свого боку, свідчить про достатньо високий рівень фізичного здоров'я [12].

Результати дослідження. Усіх обстежених за методикою Хіт-Картера розподілено на соматотипологічні групи. Так, у юнаків визначили п'ять соматотипологічних груп, а саме: збалансований, ендоморфний, екторморфний, ендоморфно-мезоморфний і мезоморфний соматотипи. У дівчат визначено не п'ять, а чотири соматотипологічні групи, серед яких, на відміну від хлопців, відсутня група з мезоморфним соматотипом. Це пов'язано з тим, що перевага м'язового компонента тіла дівчатам не властива й може траплятися лише в спортсменок.

Проведений аналіз засвідчив, що серед дівчат більшість (37,5 %) – це особи зі збалансованим соматотипом, а в юнаків 26,2 % – особи з мезоморфним соматотипом (рис. 1 і 2).

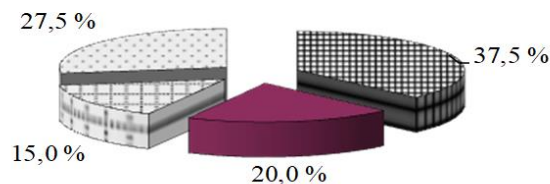


Рис. 1. Розподіл за соматотипологічними групами дівчат, %

– ендоморфно-мезоморфний;
 – екторморфи;
 – ендоморфи;
 – збалансований

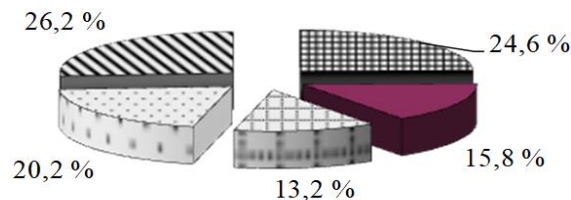


Рис. 2. Розподіл за соматотипологічними групами юнаків, %

– ендоморфно-мезоморфний;
 – екторморфи;
 – ендоморфи;
 – збалансований;

– мезоморфи

Аеробну продуктивність організму оцінювали за відносною величиною максимального споживання кисню (VO_{2max}), а також за потужністю роботи, при якій частота серцевих скорочень досліджуваного досягає рівня 170 уд./хв, тому що саме така частота серцевих скорочень характеризує початок оптимальної зони функціонування кардіореспіраторної системи.

Таблиця 1

Показники фізичної працездатності та аеробної продуктивності організму молоді 18–20 років із різним соматотипом

Соматотип	Дівчата (n=80)		Юнаки (n=114)	
	PWC ₁₇₀ відн. (кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹)	VO _{2max} відн. (мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹)	PWC ₁₇₀ відн. (кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹)	VO _{2max} відн. (мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹)
Збалансований	13,2±0,32	46,1±0,84	16,3±0,30	46,2±0,50
Ендоморфний	12,6±0,43	42,4±0,90	16,8±0,20	46,4±0,60
Ектоморфний	13,6±0,29	46,6±0,70	15,1±0,40	47,2±0,70
Ендоморфно-мезоморфний	12,9±0,29	41,6±0,52	17,1±0,40	45,2±0,60
Мезоморфний	–	–	17,3±0,20	47,1±0,30

Оцінка аеробної продуктивності організму досліджуваних, яку ми провели за критеріями Я. П. Пярната (див. табл.1), засвідчила, що в дівчат, незалежно від соматотипу, рівень аеробної продуктивності «відмінний». Водночас у представниць ектоморфного й збалансованого соматотипів зафіксовано більші величини показників аеробної продуктивності, порівняно з іншими соматотипологічними групами. На відміну від дівчат, у юнаків рівень аеробної продуктивності «посередній», однак найвищі показники зареєстровано в представників ектоморфного й мезоморфного соматотипів.

Звертає на себе увагу те, що в досліджуваних юнаків і дівчат рівень аеробної продуктивності вищий від «безпечного рівня здоров'я», який, за даними Г. Л. Апанасенко, становить у чоловіків 42,0 мл·хв⁻¹·кг⁻¹, а в жінок – 35 мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Ці результати дають підставу стверджувати, що досліджувані особи мають досить високий рівень фізичного здоров'я.

Дискусія. Про необхідність використання соматометричних досліджень із метою встановлення стандартів для оцінки здоров'я людини в різні вікові періоди неодноразово наполягала Всесвітня організація охорони здоров'я. Особливого значення при цьому набувають функціональні резерви кардіореспіраторної системи, оскільки саме резервні можливості останньої зумовлюють спроможність організму в цілому адаптуватися до впливу різних чинників. Багато науковців указують на те, що в разі обмеження резервних можливостей кардіореспіраторної системи виникає загроза розвитку різних видів хвороб [13]. Зі свого боку, здоров'я людини та її адаптивні можливості можна визначити через оцінку ефективності аеробного енергоутворення, оскільки динаміка цього показника відображає навіть невеликі відхилення від нормального розвитку й функціонування організму.

Так, на думку О. А. Пирогової, люди, які мають «відмінний» рівень аеробної продуктивності, характеризуються високим рівнем соматичного здоров'я. Результати наших досліджень свідчать, що в дівчат рівень аеробних можливостей «високий» і це дає підставу стверджувати про більш високі адаптивні здібності організму представниць жіночої статі, порівняно з юнаками.

Водночас збільшення вмісту жирового компонента негативно впливає на фізичну працездатність та аеробну продуктивність людини, незалежно від статі [14]. Отже, результати наших досліджень переконують у тому, що перевага вмісту жирового компонента тіла негативно впливає на фізичну працездатність й аеробну продуктивність в осіб чоловічої та жіночої статі, про що свідчить нижчий рівень показника аеробної продуктивності в представників ендоморфно-мезоморфного соматотипу, порівняно з іншими соматотипологічними групами. Зі свого боку, результати наших досліджень доповнюють відомості Д. Л. Костілла та Дж. Х. Уїлмора [15], які стверджують, що жировий компонент тіла жінок негативно не впливає на функціональні можливості організму, а відіграє репродуктивну роль і забезпечує здатність жіночого організму до більшої витривалості. У чоловіків зі значною перевагою жирового компонента (уміст жиру понад 18 % від загальної маси тіла) створюються умови для розвитку різних хвороб.

Отже, наші дослідження переконують у тому, що до оцінки адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи потрібно підходити диференційовано, а саме з урахуванням не лише статевого й вікового факторів, але й соматотипологічних особливостей, які відіграють суттєву роль у формуванні здоров'я людини.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Установлено, що в юнаків і дівчат 18–20 років рівень фізичного здоров'я, який оцінювали за величиною максимального споживання кисню, вищий за «безпечний рівень здоров'я». Установлено статеві й соматотипологічні особливості прояву аеробної продуктивності в молоді 18–20 років. Так, юнаків і дівчат ендоморфно-мезоморфного соматотипу зареєстровано нижчі показники, порівняно з представниками інших соматотипів. Водночас рівень аеробної продуктивності в юнаків «посередній», а в дівчат – «відмінний».

Важливу роль для збереження здоров'я сучасної молоді відіграє своєчасна оцінка стану здоров'я, що дає можливість попереджати розвиток захворювань. Для оцінки стану здоров'я розроблено значну кількість методик, однак оцінка стану здоров'я за показником максимального споживання кисню залишається однією з досить інформативних, оскільки характеризує роботу кардіореспіраторної системи.

Джерела та література

1. Амосов Н. М. (1975). Физическая активность и сердце. Киев: Здоровья, 1975. 253 с.
2. Фурман Ю. М., Мірошніченко В. М., Драчук С. П. (2013). Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів. Київ: НУФВСУ. Вид-во «Олімп. літ.», 2013. 184 с.
3. Мірошніченко В. М., Нестерова С. Ю., Мацейко І. І. (2015). Вплив занять із фізичного виховання на функціональні можливості системи зовнішнього дихання дівчат 17–19 років із різним соматотипом. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Луцьк, 2015. С. 80–83.
4. Сальникова С. В., Мірошніченко В. М., Брезденюк О. Ю., Нестерова С. Ю., Сулима А. С., Онищук В. Є., Гаврилова Н. В. (2018). The maximum oxygen consumption and body structure component of women at first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. № 22(6). P. 306–312. doi.org/10.15561/18189172.2018.0403
5. Фурман Ю. М., Зутрава М. О., Нестерова О. Ю., Брезденюк С. Ю., Сулима А. С. (2018). Адаптація студентів подільського регіону 17–21 року до фізичної роботи в аеробному й анаеробному режимах енергозабезпечення. *Український журнал медицини, біології та спорту*. Т. 3, № 3 (12). Миколаїв, 2018. С. 235–242. doi.org/10.26693/jmbs 03.03.235
6. Кириченко І. М. (2005). Нормативні показники гемодинаміки у підлітків різної статі залежно від особливостей будови тіла: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.03 «Нормальна фізіологія»: Вінниця, 2005. 21 с.
7. Черняга-Ройко У. П., Жарінов О. Й., Сороківський М. С., Тумак І. М. (2005). Прогностичне значення показників варіабельності ритму серця у хворих на гострий інфаркт міокарда. *Український кардіологічний журнал*, 2005. № 6. С. 25–32.
8. Vallejo M., Ruiz S., Hermosillo A. G. [et al.] (2006). Ambient fine particles modify heart rate variability in young healthy adults. *J. Expo. Sci Environ. Epidemiol.* 2006, Vol.16. № 2. P. 125–130.
9. Хрисанфова Е. Н. (1990). Конституция и биохимическая индивидуальность человека. Москва: МГУ, 1990. 152 с.
10. Негашева М. А. (2005). Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу 21 века. *Российский педиатрический журнал*. 2005. № 5. С. 12–16.
11. Carter J., Heath B. (1990). Somatotyping – development and applications. Cambridge University Press, 1990. 504 p.
12. Апанасенко Г. Л., Попова Л. А., Магльований А. В. (2011). Санологія (медичні аспекти валеології). Київ; Львів, 2011. 303 с.
13. Комаров Ф. И. (2001). Адаптация и здоровье. *Клиническая медицина*, 2001. Т. 7, № 12. С. 61–63.
14. Прусов П. К. (2000). Физическая работоспособность и некоторые особенности энергообеспечения юных спортсменов в зависимости от уровня массо-ростового соотношения. *Педиатрия*, 2000. № 6. С. 61–65.
15. Джек Х. Уилмор, Дэвид Л. Костилл (2001). Физиология спорта. Киев: Олимп. лит., 2001. 503 с.

References

1. Amosov, N. M. (1975). Fizicheskaya aktivnost i serdce [Physical activity and heart]. Kyiv: Zdorovya, 1975, 253.
2. Furman, Yu. M., Miroshnichenko, V. M., Drachuk, S. P. (2013). Perspektivni modeli fizkulturno-ozdorovchykh tekhnolohiy u fizychnomu vykhovanni studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv [Perspective models of physical culture and health technologies in physical education of students of higher educational establishments]. Kyiv: NUFVSU. Vyd-vo «Olimp. lit.», 184.
3. Miroshnichenko, V. M., Nesterova, S. Yu., Matseyko, I. I. (2015). Vplyv zanyat iz fizychnoho vykhovannya na funktsionalni mozhlyvosti systemy zovnishnoho dykhannya divchat 17–19 rokov iz riznym somatotypom [Influence of physical education classes on the functionality of the system of external respiration of girls aged 17–19 with different somatotypes] / *Fizychno vykhovannya, sport i kultura zdorovya u suchasnomu suspilstvi*, Zb. nauk. pr. Skhidnoyevropeyskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrayinky, Lutsk, 2015, 80–83.

4. Salnykova, S. V., Miroshnychenko, V. M., Brezdenyuk, O. Yu., Nesterova, S. Yu., Sulyma, A. S., Onyshchuk, V. Ye., Havrylova, N. V. (2018). The maximum oxygen consumption and body structure component of women at first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogy, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2018, 22(6), 306–312. doi.org 10.15561/18189172.2018.0403
5. Furman, Yu. M., Zuhrava, M. O., Nesterova, O. Yu., Brezdenyuk, S. Yu., Sulyma, A. S. (2018). Adaptatsiya studentiv podilskoho rehionu 17–21 roku do fizychnoyi roboty v aerobnomu y anaerobnomu rezhymakh enerhozabezpechennya [Adaptation of undergraduate students of 17–21 years to physical work in aerobic and anaerobic modes of power supply]. *Ukrayinskyy zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu*, 3, 3 (12). Mykolayiv, 235–242. doi.org 10.26693/jmbs 03.03.235
6. Kyrychenko, I. M. (2005). Normatyvni pokaznyky hemodynamiky u pidlitkiv riznoyi stati v zalezhnosti vid osoblyvostey budovy tila [Normative indicators of hemodynamics in adolescents of different sex, depending on the peculiarities of the structure of the body]. Dys. ... kand. med. nauk: 14.03.03 «Normalna fiziolohiya». Vinnytsya, 21.
7. Chernyaha-Royko, U. P., Zharinov, O. Y., Sorokiv's'kyy, M. S., Tumak, I. M. (2005). Prohnostychno znachennya pokaznykiv variabelnosti rytmu sertsya u khvorykh na hostryy infarkt miokarda [Prognostic value of indicators of cardiac rhythm variability in patients with acute myocardial infarction]. *Ukrayins'kyy kardiologichnyy zhurnal*, 6, 25–32.
8. Vallejo, M., Ruiz, S., Hermosillo, A.G. [et al.] (2006). Ambient fine particles modify heart rate variability in young healthy adults. *J. Expo. Sci Environ. Epidemiol.*, 16, 2, 125–130.
9. Hrisanfova, E. N. Konstituciya i biokhimicheskaya individualnost cheloveka [The constitution and biochemical personality of a person]. Moskva: MGU, 1990. 152.
10. Negasheva, M. A. (2005). Antropometricheskie parametry i adaptacionnye vozmozhnosti studencheskoj molodezhi k nachalu 21 veka [Anthropometric parameters and adaptive possibilities of student youth by the beginning of the 21st century]. *Rossijskij pediatricheskij zhurnal*, 5, 12–16.
11. Carter, J., Heath, B. (1990). Somatotyping – development and applications. *Cambridge University Press*, 504.
12. Apanasenko, H. L., Popova, L. A., Mahlovanyy, A. V. (2011). Sanolohiya (medychni aspekty valeolohiyi) [Sanology (medical aspects of valeology)]. Kyiv; L'viv, 303.
13. Komarov, F. I. (2001). Adaptaciya i zdorove [Adaptation and health]. *Klinicheskaya medicina*, 7, 12, 61–63.
14. Prusov, P. K. (2000). Fyzycheskaya rabotosposobnost y nekotorye osobennosti enerhoobespechennya yun'kikh sportmenov v zavysymosti ot urovnya masso-rostovoho sootnoshennya [Physical fitness and some features of energy supply of young athletes depending on the level of mass-growth ratio]. *Pedyatryya*, 6, 61–65.
15. Dzhek, H. Uilmor, Devid, L. Kostill (2001). Fiziologiya sporta [Physiology of Sports]. Kyiv: Olimp. lit., 2001. 503.

Стаття надійшла до редакції 22.05.2019 р.