

Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
Міністерство освіти і науки України  
Львівський університет фізичної культури імені Івана Боберського  
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

ГАЛАНДЗОВСЬКИЙ СТАНІСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 796.015.57: 378.093.2

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
**СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ КОЛЕДЖІВ**

24.00.02 – фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів авторів мають посилання на відповідне джерело. \_\_\_\_\_

Науковий керівник:

д. б. н., проф. Фурман Юрій Миколайович

Вінниця – 2019

## АНОТАЦІЯ

Галандзовський С.М. **«Удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів»**. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.02 – фізична культура, фізичне виховання різних груп населення. – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 2018.

У дисертації теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально доведено доцільність використання програм із застосуванням бігових навантажень зі стимуляцією аеробних та анаеробних процесів енергозабезпечення для покращення професійної підготовленості студентів транспортного коледжу за показниками фізичної і функціональної підготовленості.

Мета дослідження полягала у вдосконаленні професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів.

У першому розділі **«Механізм вдосконалення адаптації до професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів»** проаналізовано та узагальнено дані вітчизняних і закордонних авторів з питання удосконалення адаптаційних можливостей студентів до фізичних навантажень, пов'язаних зі специфікою професійно-прикладної фізичної підготовки. Оскільки робітники залізничної галузі під час професійної діяльності виконують важкі фізичні навантаження, які потребують достатнього рівня розвитку загальної, швидкісно-силової та силової витривалості окремих м'язових груп, їм необхідна попередня специфічна фізична підготовка з фізичного виховання. Тому удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу можливе впровадження програм, що включають вправи для розвитку вищезгаданих фізичних якостей.

У другому розділі «**Методи та організація досліджень**» наведено методи, етапи дослідження та відомості про контингент учасників дослідження.

Було застосовано такі методи:

- теоретичний аналіз та узагальнення даних наукових джерел із проблематики наукового дослідження дозволили комплексно визначити та оцінити стан проблеми, обґрунтувати актуальність теми дослідження, визначити завдання та обрати методи дослідження;

- педагогічне спостереження використано для оцінки стану організації занять із фізичного виховання та професійної підготовки, а також для отримання інформації про відповідність навантажень фізичній підготовленості студентів;

- педагогічний експеримент використано для перевірки ефективності програм із комплексним застосуванням загальнорозвиваючих вправ на окремі м'язові групи, бігових навантажень у аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» для удосконалення фізичної та функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу;

- педагогічне тестування фізичної і функціональної підготовленості з використанням методів велоергометрії, пульсометрії, сфігмоманометрії, хронометрії та спірографії.

Для дослідження максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ), яке характеризує потужність аеробних процесів енергозабезпечення; порогу анаеробного обміну (ПАО), який відображає ємність аеробних процесів енергозабезпечення; максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 10 с ( $ВАНТ_{10}$ ) та 30 с ( $ВАНТ_{30}$ ), що характеризують потужність анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення відповідно; максимальну кількість зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР), яка відображає ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення використовувались методи велоергометрії, пульсометрії та хронометрії. Для дослідження частоти серцевих скорочень (ЧСС) за допомогою монітору серцевого ритму

використовувався метод пульсометрії. Для визначення артеріального тиску застосовувався метод сфігмоманометрії. Для дослідження функції апарату зовнішнього дихання за об'ємними та швидкісними показниками використовувався електронний спірограф.

- методи математичної статистики використано для аналізу експериментально отриманих даних на різних етапах дослідження.

У дослідженні взяли участь 110 хлопців – студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання віком 15-16 років.

У третьому розділі **«Стан професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів»** проводили аналіз навчальних планів студентів транспортного коледжу, а саме розподіл годин між дисциплінами гуманітарного і соціально-економічного спрямування, природничо-наукової підготовки, фізичного виховання а також теоретичної та практичної професійної підготовки.

На всіх етапах навчальної підготовки студентів найбільший відсоток становлять практичні заняття. Разом з тим кількість занять, спрямованих на удосконалення фізичної та функціональної підготовленості поступово знижується. Зважаючи на це, для збільшення ефекту від практичних занять зі спеціальності, студентам необхідно додатково займатись фізичними вправами, які б сприяли вдосконаленню фізичної підготовленості. Під час виконання практичних занять з укладання та ремонту залізничних рейок студенти виконують фізичні навантаження, що вимагають певного рівня фізичної і функціональної підготовленості.

Результати аналізу навчальних планів студентів транспортного коледжу дозволили виявити недотримання принципу поступовості під час формування навчальних планів. Про це свідчить те, що кількість практичних професійних занять зростає не рівномірно, а кількість занять із фізичного виховання знижується з кожним роком навчання. Студенти на третьому та четвертому роках навчання повинні якісно виконувати необхідні професійні обов'язки. З огляду на те, що практичні дисципліни професійної підготовки вимагають від

студента прояву в процесі занять таких рухових якостей, як загальна та швидко-силова витривалість, силові здібності різних м'язових груп, доцільно було б збільшити кількість годин, що відведена на заняття з фізичного виховання.

Також у цьому розділі наведено результати констатувального експерименту, які вказують на те, що такі фізичні якості як загальна витривалість, швидкісна витривалість, швидко-силова витривалість, динамічна силова витривалість м'язів плечового поясу, спритність, активна гнучкість та вибухова сила потребують вдосконалення оскільки найбільша частка студентів має низький рівень їх розвитку.

У четвертому розділі **«Вплив бігових навантажень в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення на професійно-прикладну фізичну підготовку студентів транспортного коледжу»** охарактеризовано зміст програм занять із використанням бігових навантажень у аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання», подано результати впливу занять за програмами занять бігом зі стимуляцією і без стимуляції анаеробних процесів енергозабезпечення на фізичну і функціональну підготовленість студентів транспортного коледжу.

Студенти, які брали участь у формульованому експерименті, протягом 24 тижнів, тричі на тиждень виконували бігові навантаження. Енерговитрати за одне заняття становили приблизно 50% від максимально допустимої величини, а інтенсивність бігової роботи – близько 60% від максимального споживання кисню.

У п'ятому розділі **«Аналіз і узагальнення результатів досліджень»** відображено результати дисертаційної роботи, охарактеризовано теоретичне і практичне значення отриманих результатів.

Набули подальшого розвитку дослідження: Ю.М. Фурмана (2003), В.М. Мірошниченка (2006), А.П. Корольчука (2010), В.Є. Онищук (2010), Н.В. Гаврилової (2011), О.Ю. Брезденюк (2016) про удосконалення функціональної і фізичної підготовленості молоді шляхом застосування бігових

навантажень різного спрямування, Л. Г. Рютиної (2005) та А.Я. Єфремової (2018) про удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів залізничних спеціальностей.

Отримані результати засвідчили, що використання запропонованих програм сприяє покращенню професійно-прикладної фізичної підготовки В заняття слід включати для покращення функції тих м'язових груп які є основними при здійсненні фізичної роботи в процесі виконання практичних занять зі спеціальності та бігові навантаження у аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення та методику «ендагенно-гіпоксичного дихання», як додатковий засіб для покращення ефекту від фізичних навантажень. Найбільш ефективною виявилася програма занять із комплексним використанням бігових навантажень зі стимуляцією анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання». Внутрішній об'єм фізичних навантажень (ккал) під час бігу повинен становити близько 50% від максимально-допустимої величини енерговитрат.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Уперше* науково обґрунтовано та розроблено програму професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу, в якій використано бігові навантаження в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення.

*Уперше* визначено професійно важливі фізичні якості, які є основою професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів транспортного коледжу.

*Удосконалено* наукові положення про шляхи підвищення якості програм професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу.

*Удосконалено* положення про можливості підвищення функціональної підготовленості юнаків шляхом застосування бігових навантажень з величиною внутрішнього об'єму не менше ніж 44% від максимальної величини енерговитрат.

*Набула подальшого розвитку* наукова інформація про особливості комплексного впливу бігових навантажень в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на функціональну підготовленість юнаків віком 15–16 років.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення про можливості удосконалення фізичної підготовленості молоді шляхом застосування бігових навантажень різного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

**Практичне значення одержаних результатів дослідження** полягає у впровадженні програм із фізичного виховання із використанням бігових навантажень з різними режимами енергозабезпечення у навчальний процес студентів транспортних коледжів.

Розроблено програму занять професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу, особливістю якої є комплексне застосування бігових навантажень в аеробному й змішаному режимах енергозабезпечення і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

Запропонована програма може бути використана у навчальному процесі підготовки студентів виробничих спеціальностей першого та другого років навчання для підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості.

Матеріали дослідження використано на факультеті фізичного виховання і спорту Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на кафедрі фізичного виховання під час викладання дисципліни «Фізичне виховання» та на кафедрі медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації у процесі викладання таких дисциплін, як «Спортивна медицина», «Діагностика і моніторинг стану здоров'я», що засвідчено відповідними актами впровадження.

**Ключові слова:** професійно-прикладна фізична підготовка, студенти, функціональна підготовленість, фізична підготовленість, адаптація.

**Публікації.**

*Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. Галандзовський С. М. Вплив бігових навантажень на рівень адаптації студентів до професійної підготовки за показниками фізичної підготовленості / С. М. Галандзовський // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Вінниця, 2017 – Вип. 3(22). – С. 35–40.

2. Галандзовський С. М. Можливості використання бігових навантажень різного спрямування з метою покращення професійної підготовленості студентів транспортного коледжу / С. М. Галандзовський // Науковий часопис Національного педагогічного ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (Фізична культура і спорт) : зб. наук. пр. – Київ, 2017. – Випуск 5 К (86) 17. – С. 84–87.

3. Галандзовський С. М. Покращення функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень аеробного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» / С. М. Галандзовський // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Житомир, 2016. – Вип. 2. – С. 239–244.

4. Галандзовський С. М. Удосконалення адаптаційних можливостей дихальної системи студентів транспортного коледжу шляхом застосування бігових навантажень зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення / С. М. Галандзовський, В. Є. Онищук // Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. – Івано-Франківськ, 2017. – Вип. 25–26. – С. 321.

*Видання внесено до наукометричної бази Index Copernicus International.*

*Внесок дисертанта полягає у збиранні емпіричних даних та їх статистичному опрацюванні, інтерпретації результатів дослідження, підготовці публікації.*

5. Галандзовський С. М. Удосконалення функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу біговими навантаженнями у змішаному режимі енергозабезпечення / С. М. Галандзовський // Спортивний вісник Придніпров'я. — 2017. – № 1. – С. 118–122.



6. Галандзовський С. М. Фізична підготовленість студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання / С. М. Галандзовський, Ю. М. Фурман // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Вінниця, 2016. – Вип. 1. – С. 32–36.

*Внесок дисертанта полягає у збиранні емпіричних даних та їх статистичному опрацюванні, інтерпретації результатів дослідження.*

7. Galandzovskyi S. Improvement of respiratory system performance among the students of transport college by means of running exercises and the method of endogenous hypoxic respiration / S. Galandzovskyi, V. Onyshchuk // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки / уклад. А.В. Цьось, С.Я. Індика. – Луцьк, 2017. – № 2(38). – С. 223.

*Видання внесено до наукометричної бази Index Copernicus International.*

*Внесок дисертанта полягає у збиранні емпіричних даних та їх статистичному опрацюванні, інтерпретації результатів дослідження.*

#### ***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

8. Галандзовський С. М. Удосконалення фізичної підготовленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень / С. М. Галандзовський // Молода спортивна наука : зб. тез доп. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Вип. 21, Т. 2. – С. 53.

#### ***Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації***

9. Галандзовський С. М. Аеробна та анаеробна продуктивність організму студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання / С. М. Галандзовський // Вісник Чернігів. нац. педагогічного ун-ту імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2016. – Вип. 139, Т. 2. – С. 156–158.

## SUMMARY

Galandzovskyi S.M. **Improvement of professional-applied physical training of students of transport colleges.** – A qualifying scientific work published in manuscript form.

A dissertation for a candidate degree in physical education and sport in specialty 24.00.02 – physical culture, physical education of different groups of the population. – Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky, Vinnytsia, 2018.

In the dissertation the expediency of using programs with the appliance of running loads with the stimulation of aerobic and anaerobic energy supply processes to improve the professional preparedness of students of the transport college on the indicators of physical and functional preparedness is theoretically substantiated, developed and experimentally proved.

The purpose of the study was to improve the professional-applied physical training of the students of the transport colleges.

In the first section «**The mechanism of improving the adaptation to professional-applied physical training of the students of the transport colleges**» the data of domestic and foreign authors on improving the adaptability of students to physical activity associated with the specifics of vocational and applied physical training are analyzed and summarized. As the railway industry workers carry out heavy physical activity during their professional activity, which requires a sufficient level of development of the general, speed-strength and strength of individual muscle groups, they need a prior specific physical training on physical education. Therefore, improving the professional-applied physical training of students at the Transport College is possible due to the implement programs that include exercises for the development of the above-mentioned physical qualities.

The second section, «**The methods and organization of the research**», presents the methods, the stages of the study and the information on the contingent of the participants in the study. The following methods were used:

- Theoretical analysis and synthesis of scientific data sources on the problems of scientific research which allowed to comprehensively define and assess the state of the problem, to substantiate the relevance of the research topic, to define the tasks and to select the research methods;

- Pedagogical observation which was used to assess the status of the organization of the physical education and training courses, as well as to obtain the information on the accordance of the loads to the physical-fitness of the students;

- Pedagogical experiment which was used to check the effectiveness of programs with the integrated application of general exercises on individual muscle groups, running loads in aerobic and mixed modes of energy supply and the techniques of "endogenous-hypoxic breathing" to improve the physical and functional preparedness of the students of the transport college;

- Pedagogical testing of physical and functional preparedness using the methods of bicycle ergometry, pulsometry, sphygmomanometry, timekeeping and spirometry.

To study the maximum oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ), which characterizes the power of the aerobic energy supply processes; anaerobic exchange threshold (AET), which reflects the capacity of aerobic energy supply processes; the maximum amount of external mechanical work for 10 sec. and 30 sec., which characterize the power of anaerobic alactate and lactate energy supply processes respectively; the maximum amount of the external mechanical work for 1 min, which reflects the capacity of anaerobic lactate processes of the energy supply, the methods of bicycle ergometry, pulsometry and timekeeping were used. To study a heart rate using a heart rate monitor, the pulsometry method was used. The method of sphygmomanometry was used to determine the blood pressure. An electronic spirometer was used to study the function of the external breathing apparatus in terms of volume and velocity.

- Methods of mathematical statistics are used for the analysis of the experimentally obtained data at the different stages of the study.

110 boys have participated in the study – they are the students of the transport college of the first and second year of study aged 15-16.

The third section «**The State of the professional-applied physical training of the transport colleges' students**» an analysis of the curricula of the students of the transport college, namely the hours distribution between the disciplines of the humanities and socio-economic direction, natural science training, physical education as well as theoretical and practical training was conducted.

During all the stages of the student training, the greatest percentage is practical classes. At the same time, the number of classes aimed at improving physical and functional preparedness is gradually decreasing. In view of this, in order to increase the effect of practical classes in a specialty, students must be additionally physically trained to further improve their physical fitness. During practical classes on the laying and repair of railway rails, students carry out physical work that requires a certain level of physical and functional readiness.

The results of the analysis of the curriculum of the students of the transport college allowed revealing an infringement of the principle of graduality during the formation of the curricula. This is evidenced by the fact that the number of practical professional lessons does not grow evenly and the number of physical education lessons is reduced with each year of study. Students of the third and fourth year of study must perform the required professional duties in a qualitative manner. In view of the fact that practical training subjects require the student to demonstrate such motor qualities as the general and speed-strength endurance as well as the strength of various muscle groups in the process of training, it would be advisable to increase the number of hours allocated to physical activity education.

Also in this section are the results of the confirmatory experiment, which indicate that such physical qualities as the overall endurance, fast endurance, speed-strength endurance, dynamic strength endurance of the muscles of the shoulder girdle, the agility, active flexibility and explosive force need to be improved, since the largest the proportion of students has a low level of development are presented.

In the fourth section **«The effect of the running loads in aerobic and mixed modes of the energy supply on the professional-applied physical training of the students of the transport college»**, the content of the study programs with the use of running loads in aerobic and mixed modes of the energy supply and the methods of «endogenous-hypoxic respiration» is described, the results of the impact of the lessons based on the run syllabus with or without the stimulation of anaerobic processes of the energy supply to the physical and functional preparedness of the students of the college are presented.

Students who participated in the molding experiment were running racing exercises during the 24 weeks three times a week. The energy costs were about 50% of the maximum allowable value per one lesson, and the intensity of running work was about 60% of the maximum oxygen consumption.

The fifth section **«The analysis and generalization of the research results»** reflects the results of the dissertation and describes the theoretical and practical significance of the results.

The following studies were *further* developed: Y.M. Furman (2003), V.M. Miroshnichenko (2006), A.P. Korolchuk (2010), V.E. Onishchuk (2010), N.V. Gavrilova (2011), O.Y. Brezdenyuk (2016) on the improvement of functional and physical preparedness of youth through the use of running loads of different directions, L.G. Ryutina (2005) and A.Y. Yephremova (2018) on the improvement of the professional-applied physical training of students in railway specialties.

The obtained results have shown that the usage of the proposed programs contributes to the improvement of professional-applied physical training. In order to improve the function of those muscle groups that are essential in the exercise of physical work in the process of performing practical classes in the specialty, the aerobic and mixed modes of energy supply and «endogenous-hypoxic breathing» method should be used as an additional way to improve the effect from the physical loads. The program of activities with the complex usage of running loads with stimulation of anaerobic lactate processes of energy supply and the methods of «endogenous-hypoxic respiration» turned out to be most effective. The internal

volume of physical activity (kcal) during running must be about 50% of the maximum allowable value of energy consumption.

**Scientific novelty of the obtained results.**

*For the first time* the program of the professional-applied physical training of the students of the transport college, in which the running loads in aerobic and mixed modes of energy supply were used have been scientifically substantiated and developed.

*For the first time* the professionally important physical qualities which are the basis of the professional-applied physical fitness of the students of the transport college have been determined.

The scientific provisions on the ways to improve the quality of programs of the professional-applied physical training of the students of the transport college *have been improved*.

The provision on the possibility of improving the functional readiness of the boys by means of running races with an internal volume of at least 44% of the maximum value of energy costs *have been improved*.

The scientific information on the peculiarities of the integrated effects of running loads in aerobic and mixed modes of energy supply and the method of «endogenous-hypoxic breathing» on the functional preparedness of boys aged 15-16 *has become further developed*.

The scientific provisions on the possibilities of improving the physical fitness of the youth through the application of running loads of different directions and methods of «endogenous-hypoxic respiration» *have been further developed*.

**The practical significance of the results of the study** consists in the introduction of physical education programs with the usage of running loads with different modes of power supply in the educational process of the students of the transport colleges.

The program of the professional-applied physical training of the students of the transport college has been developed, the feature of which is the complex application

of running loads in aerobic and mixed modes of energy supply and the methods of «endogenous-hypoxic respiration».

The proposed program can be used in the educational process of preparing students of the specialties of the first and second years of training to increase the level of physical and functional preparedness.

Materials of the research were used at the Faculty of Physical Education and Sports of the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsubinsky at the Department of Physical Education during the teaching of the discipline «Physical Education» and at the Department of Biomedical Basics of Physical Education and Physical Rehabilitation in the process of teaching such disciplines as «Sports Medical Science», «Diagnostics and monitoring of the health», as evidenced by the relevant implementation acts.

**Key words:** professional-applied physical training, students, functional readiness, physical preparedness, adaptation.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	18
ВСТУП	21
РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМ ВДОСКОНАЛЕННЯ АДАПТАЦІЇ ДО ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ КОЛЕДЖІВ .....	27
1.1. Медико-біологічні основи вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки .....	27
1.2. Аеробна і анаеробна продуктивність як інтегральні показники адаптаційних можливостей .....	36
1.3. Специфіка професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу.....	44
Висновки до розділу 1 .....	47
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	49
2.1. Методи дослідження .....	49
2.2. Організація та етапи проведення дослідження .....	64
РОЗДІЛ 3. СТАН ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ КОЛЕДЖІВ .....	68
3.1. Аналіз навчального плану підготовки студентів транспортних коледжів .....	68
3.2. Модель професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів.....	75
3.3. Професійно-прикладна фізична підготовленість студентів за здатністю проявляти фізичні якості .....	76
3.4. Адаптаційні можливості студентів до виконання роботи в аеробному і анаеробному режимах енергозабезпечення .....	79
Висновки до розділу 3 .....	80
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ БІГОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ В АЕРОБНОМУ І	



ЗМІШАНОМУ РЕЖИМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНУ ФІЗИЧНУ ПІДГОТОВКУ ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНОГО КОЛЕДЖУ.....	82
4.1. Обґрунтування програми професійно-прикладної фізичної підготовки студентів з використанням бігових навантажень .....	82
4.2. Дослідження впливу бігових навантажень на здатність студентів адаптуватись до професійно-прикладної фізичної підготовки за показниками фізичної підготовленості .....	87
4.3. Дослідження впливу бігових навантажень на здатність студентів адаптуватись до професійно-прикладної фізичної підготовки за показниками функціональної підготовленості .....	121
Висновки до розділу 4 .....	166
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	168
ВИСНОВКИ .....	181
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	186
ДОДАТКИ .....	216

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

АТ	артеріальний тиск;
АТФ	аденозинтрифосфорна кислота;
ВАНТ <sub>10</sub>	потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення;
ВАНТ <sub>10 абс</sub>	абсолютний показник потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення;
ВАНТ <sub>10 відн</sub>	відносний показник потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення;
ВАНТ <sub>30</sub>	потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення;
ВАНТ <sub>30 абс</sub>	абсолютний показник потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення;
ВАНТ <sub>30 відн</sub>	відносний показник потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення;
ЗВО	заклад вищої освіти;
ДО	дихальний об'єм;
«ЕГД»	«ендогенно-гіпоксичне дихання»;
ЖЄЛ	життєва ємність легень;
ЖЄЛ <sub>вд</sub>	життєва ємність легень під час вдиху;
ЖЄЛ <sub>вид</sub>	життєва ємність легень під час видиху;
КрФ	креатинфосфат;
МВЛ	максимальна вентиляція легень;
МВЛ/ХОД	відношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання;
МКЗМР <sub>абс</sub>	абсолютний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення;
МКЗМР <sub>відн</sub>	відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів

	енергозабезпечення;
МОШ <sub>25</sub>	миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні великих бронхів;
МОШ <sub>50</sub>	миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні середніх бронхів;
МОШ <sub>75</sub>	миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні дрібних бронхів;
ОФВ <sub>1</sub>	об'єм форсованого видиху за першу секунду маневру ФЖЄЛ;
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЄЛ	об'єм форсованого видиху за 1 секунду по відношенню до життєвої ємності легень;
ОГ1	перша основна група досліджуваних студентів;
ОГ2	друга основна група досліджуваних студентів;
ОГ3	третя основна група досліджуваних студентів;
ОГ4	четверта основна група досліджуваних студентів;
ПАНО	поріг анаеробного обміну;
ПАНО <sub>абс</sub>	абсолютний показник порогу анаеробного обміну;
ПАНО <sub>відн</sub>	відносний показник порогу анаеробного обміну;
ПОШ <sub>вид</sub>	пікова об'ємна швидкість видиху;
РД	резерв дихання;
РО <sub>вд</sub>	резервний об'єм вдиху;
РО <sub>вид</sub>	резервний об'єм видиху;
СОШ <sub>25-75</sub>	середня об'ємна швидкість проходження повітря на рівні середніх бронхів;
СОШ <sub>75-85</sub>	середня об'ємна швидкість проходження повітря на рівні дрібних бронхів;
ФЖЄЛ	форсована життєва ємність легень;
ХОД	хвилинний об'єм дихання;
ЧД	частота дихання;
ЧСС	частота серцевих скорочень;

$PWC_{170 \text{ абс}}$	абсолютний показник потужності м'язової роботи при частоті серцевих скорочень $170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ ;
$PWC_{170 \text{ відн}}$	відносний показник потужності м'язової роботи при частоті серцевих скорочень $170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ ;
$PWC_{170}$	потужність м'язової роботи при частоті серцевих скорочень $170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ ;
$VO_{2\text{max}}$	максимальне споживання кисню;
$VO_{2\text{max абс}}$	абсолютний показник максимального споживання кисню;
$VO_{2\text{max відн}}$	відносний показник максимального споживання кисню.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У науковій літературі значну увагу приділено розв'язанню проблем фізичного виховання студентів робітничих спеціальностей [1, 2]. Це пояснюється суперечностями між завданнями фізичного виховання і реальними потребами студентів виробничих спеціальностей [3, 4, 5]. Зокрема, у навчальних програмах із фізичного виховання студентів різних напрямів професійно-прикладної підготовки переважають традиційні методи та засоби фізичного виховання. Разом із тим не враховано реальні потреби студентів, що пов'язані з отриманням майбутньої професії, зокрема особливості професійно-прикладної фізичної підготовки [6, 7]. Навчання у закладах вищої освіти (ЗВО) I–II рівня акредитації стає складним за змістом та формою, через те що більшість студентів на початку навчання стикаються з проблемою, пов'язаною з переходом від шкільного рівня освіти до вищого, тобто з адаптацією до нових умов навчання [8, 9, 10, 11, 12]. На стан адаптаційних можливостей негативно впливає інтенсифікація навчального процесу, а також поєднання навчання з роботою для забезпечення власних економічних потреб. З огляду на це виникає необхідність реформування освітньої системи закладів вищої освіти з підготовки фахівців робітничих спеціальностей шляхом переходу на нові методики навчання, а також удосконалення навчальних планів та програм [13, 14, 15].

Характерною особливістю професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу є те, що разом із засвоєнням гуманітарних навчальних дисциплін студент повинен опанувати спеціальні дисципліни професійного спрямування [16, 17, 18, 19], які вимагають належного рівня фізичної та функціональної підготовленості, оскільки існує необхідність виконання важкої фізичної роботи в різних режимах енергозабезпечення [20, 21, 22, 23]. У зв'язку з цим, виникає потреба підвищення адаптаційних можливостей студентів до виконання роботи в аеробному і анаеробному режимах енергозабезпечення. Для цього застосовують фізичні вправи переважно циклічного характеру [24, 25, 11, 26]. Підвищення ефективності

таких вправ, зокрема бігу, досягається шляхом додаткового застосування на заняттях штучно створеного гіпоксичного стану [27, 28, 29]. Такий підхід до процесу фізичного виховання молоді дає змогу поліпшити фізичний стан, не збільшуючи обсяг фізичних навантажень [24, 25, 26, 30]. Спеціалісти залізничної галузі працюють в умовах підвищеної запиленості зовнішнього середовища. Наукові відомості багатьох учених [31] свідчать про те, що серед працівників залізничного транспорту професійними вважаються захворювання легень (пиловий бронхіт, пневмоконіози, бронхіальна астма), що становить 56,5% від загальної кількості професійних захворювань, а також вібраційна хвороба у поєднанні з гіпертонічним синдромом – 15,2%. Тож для профілактики захворювань легеневої системи слід застосовувати фізичні вправи (плавання, біг, веслування, велоспорт та інші), які поліпшують функціональні можливості дихальних м'язів, позитивно впливають на тонус бронхів і підвищують здатність організму функціонувати в умовах гіпоксії, тому що при укладанні рейок в умовах запиленості середовища інколи виникає потреба затримувати дихання.

Шляхи вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів у процесі навчання досліджено недостатньо. З огляду на це наша робота є актуальною і спрямована на підвищення ефективності фізичної підготовки студентів транспортного коледжу.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано відповідно до теми «Оптимізація процесу вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості учнівської та студентської молоді фізичними навантаженнями різного спрямування» (номер державної реєстрації 0113U007491) на 2013–2016 рр. та теми «Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (номер державної реєстрації 0118U003259) на 2018-2022 рр. плану науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Роль автора полягала в науковому і методичному обґрунтуванні застосування програм із використанням бігових навантажень різного спрямування для удосконалення професійно-прикладної підготовки студентів транспортного коледжу.

**Мета дослідження** – удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів.

**Завдання дослідження:**

1. Узагальнити наукові відомості щодо удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів.

2. Дослідити професійно важливі фізичні якості студентів транспортного коледжу та проаналізувати навчальний план підготовки студентів.

3. Визначити рівень фізичної і функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу.

4. Обґрунтувати та розробити програму професійно-прикладної фізичної підготовки із використанням бігових навантажень в аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

**Об'єкт дослідження** – професійно-прикладна фізична підготовка студентів транспортних коледжів.

**Предмет дослідження** – методи та засоби професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів.

**Методи дослідження:**

- теоретичний аналіз та узагальнення даних наукових джерел із проблематики наукового дослідження дали змогу комплексно визначити та оцінити стан проблеми, обґрунтувати актуальність теми дослідження, сформулювати завдання та обрати методи дослідження;

- педагогічне спостереження використано для оцінювання стану організації занять із фізичного виховання та професійно-прикладної підготовки,

а також для отримання інформації про відповідність навантажень фізичній підготовленості студентів;

- педагогічний експеримент застосовано для перевірки ефективності програм із комплексним застосуванням загальнорозвивальних вправ на окремі м'язові групи, бігових навантажень у аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» для удосконалення фізичної та функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу;

- педагогічне тестування фізичної і функціональної підготовленості. Для дослідження максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ), порогу анаеробного обміну (ПАНО), максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 10 с ( $ВАНТ_{10}$ ) та 30 с ( $ВАНТ_{30}$ ), максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР) використано методи велоергометрії, пульсометрії та хронометрії. Для дослідження частоти серцевих скорочень (ЧСС) за допомогою монітору серцевого ритму застосовано метод пульсометрії. Для визначення артеріального тиску використано метод сфігмоманометрії. Для дослідження функції апарату зовнішнього дихання застосовано електронний спірограф;

- методи математичної статистики використано для аналізу експериментально отриманих даних на різних етапах дослідження.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Уперше* науково обґрунтовано та розроблено програму професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу, в якій використано бігові навантаження в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення.

*Уперше* визначено професійно важливі фізичні якості, які є основою професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів транспортного коледжу.

*Удосконалено* наукові положення про шляхи підвищення якості програм професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу.



*Удосконалено* положення про можливості підвищення функціональної підготовленості юнаків шляхом застосування бігових навантажень з величиною внутрішнього об'єму не менше ніж 44% від максимальної величини енерговитрат.

*Набула подальшого розвитку* наукова інформація про особливості комплексного впливу бігових навантажень в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на функціональну підготовленість юнаків віком 15–16 років.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення про можливості удосконалення фізичної підготовленості молоді шляхом застосування бігових навантажень різного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

**Практичне значення одержаних результатів дослідження** полягає у впровадженні програм із фізичного виховання із використанням бігових навантажень з різними режимами енергозабезпечення у навчальний процес студентів транспортних коледжів.

Розроблено програму занять професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу, особливістю якої є комплексне застосування бігових навантажень в аеробному й змішаному режимах енергозабезпечення і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

Запропонована програма може бути використана у навчальному процесі підготовки студентів виробничих спеціальностей першого та другого років навчання для підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості.

Матеріали дослідження використано на факультеті фізичного виховання і спорту Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на кафедрі фізичного виховання під час викладання дисципліни «Фізичне виховання» та на кафедрі медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації у процесі викладання таких дисциплін, як «Спортивна медицина», «Діагностика і моніторинг стану здоров'я», що засвідчено відповідними актами впровадження (Додаток Б).

**Особистий внесок здобувача** полягає у визначенні напряму дослідження, постановці проблеми, аналізі літератури та документальних матеріалів з теми дослідження, формулюванні мети, завдань, виборі методів їх досягнення, нагромадженні теоретичного й експериментального матеріалу, обґрунтуванні, розробленні та дослідженні впливу занять за програмами із використанням бігових навантажень та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на фізичну і функціональну підготовленість студентів транспортних коледжів, а також статистичному опрацюванні, аналізі та узагальненні отриманих даних, упровадженні результатів дослідження у практику, формулюванні висновків, оформленні дисертаційної роботи.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення дисертаційної роботи апробовано на XXI Міжнародній науково-практичній конференції «Молода спортивна наука України» (Львів, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична культура, спорт та здоров'я нації» (Вінниця, 2017); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» (Луцьк, 2017), а також на засіданнях щорічних звітних конференцій викладачів і студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, 2015, 2016, 2017).

**Публікації.** Основний зміст дисертації відображено у 9 публікаціях, 7 із яких надруковано у фахових виданнях України, 2 – у виданнях, що внесені до наукометричної бази даних Index Copernicus.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку посилань та додатків. Робота, викладена на 165 сторінках основного тексту, містить 30 таблиць, 81 рисунок, 2 додатки. Список опрацьованої літератури становить 285 джерел.

## **РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМ ВДОСКОНАЛЕННЯ АДАПТАЦІЇ ДО ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ КОЛЕДЖІВ**

### **1.1. Медико-біологічні основи вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки**

У процесі онтогенезу людини адаптаційні можливості під впливом різних чинників можуть посилюватися або послаблюватися, що обумовлено способом життя, а також умовами зовнішнього середовища [32, 33, 34].

Адаптація зумовлена динамічною рівновагою функціонування різних систем організму, які за конкретних умов зовнішнього середовища відповідним чином реагують на вплив різних чинників [35].

В.М. Медведєв [36] стверджує, що адаптація являє собою системну цілеспрямовану реакцію організму у відповідь на різноманітні чинники впливу, що забезпечує можливість життєдіяльності організму при дії цих чинників, які в свою чергу, викликають зміни у гомеостатичному балансі організму людини. З огляду на те, що організм, за визначенням П.К. Анохіна [37] є самоорганізованою, збалансованою і саморегульованою системою, у випадку порушення будь-якої ланки цієї системи включаються компенсаторні реакції за рахунок функціональної мобілізації інших органів і систем.

А.В. Дубова [38] вважає, що адаптація – це пристосування організму до чинників зовнішнього середовища, яка відбувається завдяки комплексній збалансованій дії багатьох систем організму при регулюючій ролі нейрогуморальних механізмів [39]. Разом з тим, адаптаційні можливості варто розглядати не лише як можливість організму пристосовуватись до чинників зовнішнього середовища, а й до професійних, психологічних і соціальних умов [40, 41, 42]. Відповідно до професійно-прикладної підготовки визначають такі види адаптації, як біологічна, професійна, психологічна, соціально-психологічна та ін. [43, 40, 44, 45, 46, 47, 48].

Адаптаційні можливості людини – це комплекс можливостей організму людини пристосовуватись до чинників впливу зовнішнього середовища, а також здатність адаптуватись до роботи різного спрямування [49].

Головними ознаками адаптації є наявність у особи морфологічних та функціональних змін, що спрямовані на пристосування до конкретних чинників та умов життєдіяльності. Результатом адаптації є адаптованість, що розглядається як здатність людини створювати такі умови існування та способи поведінки, які спричиняють пристосувальні зміни [33, 35].

Адапованість людини можна оцінити за здатністю пристосовуватися до роботи різного спрямування [50, 51, 52, 8]. Адаптаційні реакції людини до фізичних навантажень мають фазовий характер. Залежно від часу й характеру реалізації пристосувальних змін в організмі виділяються два види адаптації: термінова та довготривала [53, 51, 52, 49].

Термінова адаптація проявляється одразу, як відповідь на дію, фізіологічно базуючись на моторно-вісцеральних рефлексах [47, 54, 55]. Процес термінової адаптації пов'язаний з активізацією біохімічних процесів, які посилюють ресинтез аденозинтрифосфату, креатинфосфату, гуанозинфосфату, а також неорганічного фосфату [56, 57, 55, 54].

Довготривала адаптація формується поступово і характеризується вдосконаленням регуляторних механізмів координації фізіологічних процесів, які зумовлені біохімічними, морфологічними та функціональними перебудовами організму. Першочергово це стосується тих систем, які забезпечують м'язову діяльність [50, 35, 58]. У результаті такої перебудови підвищуються економічність, ефективність та резистентність функціональних систем організму людини до чинників впливу, а також спостерігається збільшення компенсаторно-пристосувальних можливостей [37, 59, 60, 61, 62, 63, 64].

За механізмами виникнення адаптацію класифікують на генотипову і фенотипову [35, 65, 66, 50].

Генотипова адаптація – це успадкована сукупність морфо-фізіологічних та поведінкових особливостей організму людини, що спрямована на постійну підтримку гомеостазу, який в свою чергу забезпечує існування організму в умовах певного середовища [50].

Фенотипова адаптація – це процес формування адаптаційних реакцій, що спрямований на реалізацію необхідних для життя функцій та економізацію витрат енергетичних та структурних ресурсів організму під впливом чинників зовнішнього середовища [65, 66].

Між генотиповою та фенотиповою адаптацією існує тісна залежність. Фенотип слід розглядати як результат реалізації генотипу під впливом певних чинників навколишнього середовища [35].

Зважаючи на це, генотипову та фенотипову адаптації розподіляють на філогенетичну або еволюційну і онтогенетичну або індивідуальну, що триває впродовж життя. Генотипова адаптація відображає еволюційний рівень, а індивідуальна адаптація сприяє розширенню пристосувальних можливостей людини. Процеси генотипової та фенотипової адаптації здійснюються на різних рівнях організму людини – від клітинного до популяційного [35, 50].

У процесі адаптації організм людини використовує фізіологічні механізми пристосування із збереженням сталості обміну речовин та процесів метаболізму. Цей факт свідчить про те, що саморегуляція фізіологічних та біохімічних процесів є важливою в процесі здійснення механізмів адаптації [67]. З огляду на це, для становлення стійкої адаптації після початку дії чинників впливу підключаються компенсаторні механізми, що підтримують оптимальний гомеостатичний баланс протягом певного періоду [38].

Базовою моделлю фізіологічного механізму адаптації організму до різноманітних чинників зовнішнього середовища, а також професійних, виробничих та соціально-психологічних умов є концепція Г. Сельє про «загальний адаптаційний синдром» [68]. На основі цієї концепції адаптація організму до різноманітних чинників здійснюється в три фази [59, 69]: «аварійна» – перша фаза, що розвивається до початку дії фактору і

характеризується першочерговою реакцією серцево-судинної і дихальної систем. «Аварійна» фаза відбувається під домінуючим впливом центральної нервової та гормональної системи, що підвищує тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Дана фаза здійснюється на фоні регулярних емоційних зрушень; «перехідна» – друга фаза, під час якої посилюється дія гормонів кори наднирникових залоз; «резистентна» – третя фаза, що характеризується зростанням синтезу структурних і ферментативних білків, мобілізацією енергетичних ресурсів та імунних систем. Під час цієї фази організм стає більш резистентним до впливу різних факторів, що має назву «специфічна» та «неспецифічна» резистентність. Якщо організм знаходиться у фазі стійкої адаптації, то в ньому можуть відбуватися тимчасова дезадаптація та реадaptaція. Цей процес пов'язаний з функціональним станом організму та дією різних чинників.

Висвітлюючи фізіологічний механізм адаптації А.Д. Слонім [70] акцентує увагу на двох основних етапах: формування умовних рефлексів та слідових реакцій, а також утворення нового динамічного стереотипу діяльності, що відповідає новим умовам середовища. Наступним етапом є створення певних форм «вегетативної пам'яті» в той час, коли в організмі відбуваються вагомі зміни в метаболізмі, а також в імунологічних системах. Процес адаптації здійснюється одночасно із напруженою регуляторних систем, що може викликати послаблення неспецифічної резистентності організму за рахунок зниження активності ферментів і гормонів. За даними Н.І. Соколової [71], адаптація характеризується трьома основними параметрами: рівень функціонування системи; ступінь напруження регуляторних механізмів; функціональний резерв.

Одним із шляхів вдосконалення адаптаційних механізмів людини є систематичні заняття фізичними вправами, що зумовлюють вдосконалення адаптації організму через активну мобілізацію захисно-приспосувальних реакцій [39, 50, 72, 73, 74, 75].

Адаптація забезпечується стійким рівнем її механізмів, а також функціональних систем [37]. Зважаючи на це, фізіологічною основою адаптації

є пластичність функціональних систем. Адаптаційні можливості часто проявляються лише в конкретних природних та штучно створених умовах – у момент реалізації резервних можливостей організму [37, 76, 77]. У фізіологічному відношенні адаптація є комплексним процесом. Організм під час рухової активності пристосовується для підтримання умов зміненого внутрішнього середовища, оскільки запобігти його зрушенням не вдається [78, 54, 79, 80].

Процес адаптації організму людини до дії екстремальних чинників пов'язаний з мобілізацією адаптаційних резервів організму, які поділяються на фізіологічні, морфологічні, біохімічні, а також психологічні. В процесі цієї мобілізації максимально повно використовуються окремі адаптаційні резерви та розкриваються нові додаткові можливості цілісного організму в результаті реакції окремих органів і систем у відповідь на незвичні умови [81]. Адаптаційні резерви організму обумовлені здатністю цілісного організму протистояти дії різних навантажень, що мінімізує їх дію, а також забезпечують процес адаптації [59, 82]. Разом з тим, існує класифікація функціональних резервів організму за здатністю проявляти фізичні якості і використовувати функціональні резерви під час виконання навантажень різного спрямування [77, 78]. Деякі дослідження свідчать, що потенційно наявні локальні, системні та міжсистемні функціональні резерви організму людини мобілізуються лише частково, а також змінюються при повтореннях однієї і тієї ж діяльності. Цей факт обумовлюється складністю координації мобілізаційних резервів окремих органів і систем, які беруть участь у виконанні фізичного чи розумового навантаження. На величину мобілізації резервних можливостей впливають чинники зовнішнього і внутрішнього середовища, що підвищують або знижують мобілізаційні можливості організму [83].

Науковці вважають, що центральною ланкою системи функціональних резервів адаптації організму є підсистема фізіологічних резервів, тому що вона, використовуючи механізми нейрогуморальної регуляції, об'єднує в єдине ціле складові елементи цієї системи [84, 85, 86]. Результати дослідження багатьох

науковців свідчать про доцільність постановки та вирішення такої проблеми, як вдосконалення адаптаційних можливостей людини шляхом застосування засобів фізичного виховання, які сприяють покращенню функціональних резервів організму [87, 88, 89, 90]. У свою чергу, морфологічні адаптаційні резерви пов'язані із особливістю будови структурних елементів організму, а функціональні – з їх активністю [91, 84]. Фізіологічні адаптаційні резерви розглядаються як приховані можливості органів і систем змінювати функціональну активність для досягнення оптимального рівня діяльності організму [37, 53, 92]. Біохімічні резерви – це можливості збільшення швидкості протікання і об'єму біохімічних процесів, що пов'язані з інтенсивністю енергетичного і пластичного обмінів, їх регуляцією, а також із збільшенням швидкості їх протікання [93, 56, 94, 95].

Психологічні адаптаційні резерви – це спадкові і набуті можливості психіки, що пов'язані із проявом психічних якостей та мотивацією людини до діяльності, що визначає його тактику і особливості поведінки [48, 96, 97]. Даний вид резервів варто розглядати як перехідну фазу функціональних можливостей організму в процесі діяльності людини, яка забезпечує взаємозв'язок організму із соціальним середовищем [40, 48, 98, 99, 100]. Психологічні резерви організму розділяють на два види психологічного резервування: структурне та функціональне [101]. Дані види психологічного резервування складаються із трьох основних компонентів: гностичний, емоційний та поведінковий. Також вчені акцентують увагу на такому аспекті регулювання, як структурний. Виділяють також три основних види самоконтролю: функціональний, мотиваційний та операційний [101].

Адаптаційні можливості людини забезпечуються фізіолого-біохімічними процесами. У процесі адаптації організм використовує фізіологічні механізми зі збереженням сталості процесів метаболізму. Під впливом регулярних занять із використанням фізичних навантажень різного спрямування адаптаційні процеси проявляються у вигляді термінового, відставленого і кумулятивного тренувального ефектів [55, 61].



Власне терміновий тренувальний ефект визначається величиною і характером біохімічних змін в організмі, які відбуваються безпосередньо у момент фізичного навантаження. Дані зміни проявляються також у період термінового відновлення, аж до повної ліквідації кисневого боргу, який утворився під час виконання роботи [94, 95, 102].

Відставлений тренувальний ефект спостерігається на пізніх фазах відновлення після фізичного навантаження. Сутність цього ефекту складають стимульовані роботою процеси, які спрямовані на відновлення та надвідновлення пластичних і енергетичних ресурсів організму [94, 95, 102].

Кумулятивний тренувальний ефект проявляється внаслідок накопичення термінових і відставлених тренувальних ефектів, а також характеризується посиленням процесів анаболізму. Через подібні зміни зростають енергетичні та функціональні резерви організму. Це проявляється їх економним використанням у стані відносного м'язового спокою, а також при дозованих фізичних навантаженнях [65, 51, 103, 104, 105, 106]. Як наслідок, у результаті виникнення кумулятивного ефекту зростає рівень фізичної і функціональної підготовленості [50].

В основі адаптації до фізичних навантажень покладена постійна взаємодія гомеостатичних і адаптаційних механізмів регуляції. Адаптаційні механізми регуляції сприяють підвищенню функціонального рівня організму людини, а гомеостатичні – стабілізують досягнутий стан [69, 70, 107]. Гомеостаз визначає сталість організму. У той же час величина зрушення гомеостатичних параметрів може надати інформацію про резерви гомеостазу, які визначаються рівнем підготовленості або резервними можливостями працюючих органів і регулюючих систем, досягнутим у результаті тренування. На думку В.Н. Платонова [50], адаптацію до фізичних навантажень варто розглядати і як комплекс морфо-функціональних зрушень в організмі під час виконання навантажень, а також як результат пристосувальних реакцій організму.

Деякі вчені розглядають резерви організму як кількісну характеристику (величину) мобілізації резервних можливостей організму [108, 109, 110, 111]. Т. Хеттингер [108] вважає, що протягом життя люди щоденно виконують роботу на рівні 35% своїх абсолютних можливостей. Робота, що використовує 35-50% абсолютних можливостей вимагає вольових зусиль та призводить до фізичного і психічного стомлення. При навантаженні вище 65% абсолютних можливостей проявляється «поріг» мобілізації, за яким знаходяться лише резерви організму, що неможливо використати навіть за допомогою вольових зусиль [108].

У залежності від величини фізичного навантаження виділяють наступні види резервних можливостей [110, 112]: резерви, що використовуються під час здійснення автоматизованих рухів – 15%; фізіологічні резерви – 20%; спеціальні резерви, що забезпечують пристосування організму людини до фізичних навантажень надмірної інтенсивності чи тривалості – 35%; автоматично захищені резерви, що не використовуються за жодних умов – 30%. На думку вчених, третій та четвертий вид розділяє межа мобілізації, яка знаходиться під контролем центральної нервової системи. Ці види розвивають охоронне гальмування організму, що примушує його знизити рівень інтенсивності або припинити виконання навантаження [112].

Г. Сельє [68] пов'язує резервні можливості організму людини із наявністю поверхневої та глибокої адаптаційної енергії. Поверхнева адаптація реалізується на першу вимогу і компенсується за рахунок глибокої. В свою чергу, глибока адаптація мобілізується шляхом адаптаційної перебудови гомеостатичних механізмів організму.

Адаптаційні можливості до фізичних навантажень проявляються завдяки взаємодії адаптаційних та гомеостатичних механізмів регуляції. Адаптаційні механізми переводять організм на новий функціональний рівень, а гомеостатичні – стабілізують його [59, 107, 60, 69]. Гомеостаз визначає нормальний стан організму, а величина зрушення його параметрів може надати інформацію про резерви гомеостазу [113], що визначаються рівнем фізичної

підготовленості або резервними можливостями виконавчих органів і регуляторних систем. Цей рівень досягається в процесі регулярних фізичних навантажень.

Дослідження засвідчують, що специфічні риси системної адаптаційної реакції організму проявляються завдяки дії на організм чинників зовнішнього середовища. Дані риси визначаються рівнем і характером адаптованості організму, а також його внутрішніми та зовнішніми чинниками [50, 84]. При цьому процес адаптації супроводжується створенням та вдосконаленням специфічної системи функціональних резервів адаптації організму людини [37].

А.А. Виру [39] стверджує, що адаптація організму до фізичних навантажень полягає в термінових адаптаційних процесах, що здійснюються в момент виконання м'язової роботи. Першочергове завдання даних процесів полягає у мобілізації енергетичних ресурсів, транспортуванні кисню і субстратів окиснення до працюючих м'язів, а також у видаленні кінцевих продуктів метаболізму і створенні умов для пластичного забезпечення м'язової діяльності, зокрема додаткового синтезу нових молекул ферментів. Одночасно з цим головне завдання термінових адаптаційних процесів полягає у забезпеченні сталості гомеостазу. Базовою характеристикою у структурі адаптаційного процесу при м'язовій діяльності виділяється стан гомеостатичного регулювання [50, 60].

При різних формах занять на формування механізмів адаптації організму до фізичних навантажень впливають режим та методи тренувальних занять, режим енергозабезпечення та внутрішній обсяг фізичної роботи, тривалість та періодичність. При чому суттєву роль в процесі адаптації відіграють віковий та статевий чинники [84, 49, 114, 115, 116, 103].

З огляду на те, що фізична, соціальна і психологічна адаптація взаємопов'язані, то проблема адаптації до фізичних навантажень потребує більш глибокого вивчення не лише біологами, а й фахівцями з педагогіки, соціології, психології, медицини, біохімії, а також фізичного виховання і спорту.

Одним із шляхів вирішення проблеми вдосконалення адаптаційних можливостей є регулярні заняття фізичними вправами, які мобілізують захисно-приспосувальні реакції організму та прискорюють процес адаптації [72, 39, 55, 85, 58].

## **1.2. Аеробна і анаеробна продуктивність як інтегральні показники адаптаційних можливостей**

За науковими даними, рівень адаптаційних можливостей людини характеризується функціональним станом та резервними можливостями організму, рівнем морально-вольових і мотиваційно-ціннісних установок, а також рівнем фізичного здоров'я, імунного захисту і неспецифічної резистентності [61, 63, 114, 117, 118, 119, 120].

На думку деяких авторів [59, 121, 85], адаптаційні можливості людини характеризують рівень фізичного здоров'я. Тому Р.М. Баєвський [72] для оцінки здоров'я людини виділяє наступні стани: задовільна адаптація, функціональне напруження механізмів адаптації, незадовільна адаптація, зрив адаптації. Разом з тим основним показником здоров'я є здатність адаптації до фізичних навантажень [26, 24, 116, 25], зокрема до навантажень аеробного і анаеробного спрямування.

За даними А.Ф. Адо [117] здоров'я – це повнота пристосування до чинників впливу, а хвороба – порушення цього пристосування. Адаптаційні властивості організму людини є показниками його здатності підтримувати нормальну життєдіяльність в незвичних умовах середовища, основою здоров'я є здатність підтримання гомеостазу, на величину якого впливає рівень адаптованості та саморегуляції організму людини.

Здоров'я людини складається із трьох компонентів: фізичного, психічного та соціального. Результати досліджень свідчать, що лише людина із достатнім рівнем психічної стійкості, розумової та фізичної працездатності зможе адаптуватися до несприятливого впливу умов зовнішнього середовища [122, 42, 123].

А.С. Солодков [46, 47], враховуючи швидкість і повноту адаптації стверджує, що здатність організму пристосовуватись до чинників впливу залежить від діапазону компенсаторних та адаптаційних можливостей, яке зумовлено рівнем функціональних і компенсаторних резервів організму. Тому, основною умовою збереження здоров'я є адаптаційні процеси, які не виходять за межі резервних можливостей людини при дії несприятливих чинників. У випадку, коли рівень адаптації нижчий за норму, в організмі виникає перенапруження адаптаційних механізмів. У цей час відбувається порушення адекватності реагування на подразники, а також розвиваються дезадаптаційні розлади і захворювання [92, 124, 125].

Баєвський Р.М. [119] вважає, що здоров'я – це процес збереження та вдосконалення фізичних і психічних якостей, розумової та фізичної працездатності, а також соціальної активності при максимальній тривалості життя людини. У свою чергу, Г.Л. Апанасенко [122, 126] наголошує на тому, що здоров'я людини характеризується здатністю організму компенсувати патологічні процеси організму, мобілізуючи функції тих систем, що підтримують гомеостаз, тобто автор підкреслює, що здоров'я характеризується резервними можливостями організму.

За Н.М. Амосовим [113], здоров'я – це максимальна продуктивність органів і систем організму людини при одночасному збереженні якісних меж їх функцій. Автор запропонував таке поняття, як «кількість здоров'я», що визначається сумою резервних можливостей функціональних систем організму і може оцінюватись не лише якісно, але і кількісно.

Існує декілька концепцій визначення здоров'я людини. Основними серед яких є «енергетична» та «адаптаційна» [122].

В основу енергетичної концепції покладена можливість використовувати енергію із зовнішнього середовища, акумулювати її і використовувати для життєдіяльності. При цьому ефективність функціонування біологічної системи залежить від утворення кількості енергії [72, 122, 127, 128].

Адаптаційна концепція здоров'я людини характеризується здатністю пристосовуватись та зберігати нормальну життєдіяльність під впливом зовнішніх та внутрішніх чинників [72, 25]. Послідовники цієї концепції вважають, що виникнення хвороб є результатом порушення або недостатньої адаптації та пропонують досліджувати ступінь напруження механізмів адаптації до клінічних проявів хвороби. Разом з тим пропонують оцінювати здоров'я людини за рівнем розвитку механізмів адаптації [71, 57].

Існують думки, що здоров'я – це інтегральний показник, для визначення якого використовують індекси психологічної та соціальної адаптації [38, 75, 129, 88]. Разом з тим адаптація зумовлена певним діапазоном кількісних змін функціональних систем організму [36, 98, 100].

Н.М. Амосов [113] та Г.Л. Апанасенко [122] стверджують, що адаптаційні реакції організму варто оцінювати за функціональними показниками системи кровообігу [130], а кількість здоров'я – за резервами організму, тобто максимальною продуктивністю органів при збереженні функцій у відповідь на стресорну дію, переважно у вигляді фізичного навантаження [38].

Для визначення кількості здоров'я найбільш поширеним є функціональний підхід, в основу якого покладено визначення величини максимального споживання кисню [125]. Крім того, інформативними та надійними методами дослідження здоров'я виступають: рівень адаптаційного потенціалу за методикою Р.М. Баєвського [72, 119]; рівень фізичного стану за методикою Г.Л. Апанасенка [122, 131]; рівень аеробної продуктивності тестом за К. Купера [132].

Максимальне споживання кисню вважається інтегральним показником адаптивних можливостей людини, тому що зумовлене енергетичними запасами у вигляді АТФ, КрФ і глікогену, морфо-функціональним станом міокарду, активністю окисних ферментів, величиною дихальної поверхні легень; ємністю кровообігу, кисневою ємністю крові, об'ємом легеневої вентиляції; дифузиею газів через альвеолярно-капілярний бар'єр [115, 104, 130, 133, 134]. Також, аеробні можливості залежать від структури м'язових волокон, буферних

властивостей крові адаптації тканин до зниження рН крові [56, 95, 135, 136]. Таким чином, враховуючи дані фактори впливу на аеробну та анаеробну продуктивність організму людини можна стверджувати, що вони є інтегральними показниками пристосування різних систем організму до чинників зовнішнього так і внутрішнього середовища [137, 8, 138].

Г.Л. Апанасенко пропонує характеризувати енергопотенціал людини за показником максимального споживання кисню [122]. Адаптаційні можливості, а також фізичне здоров'я людини, можна визначити за рівнем аеробної продуктивності організму [126, 139], оскільки ефективність аеробного енергозабезпечення у 17 разів вища, ніж анаеробного. За даними Ф.З. Меерсона [61, 140], існує залежність між рівнем анаеробних можливостей та захищеності міокарда від гіпоксії. Анаеробні процеси метаболізму відіграють вагому роль у формуванні соматичного здоров'я та адаптаційних можливостей людини [128, 141, 142]. Також існують відомості про тісний взаємозв'язок між адаптаційними можливостями і соматичним здоров'ям та аеробними і анаеробними можливостями [70, 143]. Тому, досліджувати адаптаційні можливості та фізичне здоров'я можна не лише за показниками аеробної, але й анаеробної продуктивності організму людини [144, 145].

За даними досліджень, аеробні можливості організму відіграють вагому роль у забезпеченні стійкості організму до гіпоксії [59, 70, 146]. Дослідити рівень адаптаційних здібностей, соматичного здоров'я та здатності протистояти гіпоксії можна через оцінювання рівня аеробної продуктивності [118, 126]. З огляду на це доцільно використовувати поняття «безпечний» рівень здоров'я який визначають за величиною відносного показника максимального споживання кисню. Величина максимального споживання кисню також характеризує поглинання, транспорту та використання кисню у процесі фізичних навантажень [123]. Динаміка максимального споживання кисню здатна відображати мінімальні відхилення від нормального функціонування організму [118].

Відомо, що головним джерелом вивільнення енергії в організмі є процес окиснення. Після дії внутрішніх і зовнішніх чинників, зокрема фізичних навантажень, надходження кисню до тканин організму може знижуватися, внаслідок чого розвивається гіпоксичний стан [146, 147]. Тому дослідження адаптації студентів до гіпоксії різного походження останнім часом займають особливе місце в теорії і методиці фізичного виховання [148, 149]. За даними В.С. Новикова [150] гіпоксія настає після неадекватного постачання тканин і органів киснем або при порушенні утилізації кисню в процесі біологічного окиснення, що зумовлено м'язовою роботою.

За В.А. Березовським [151], гіпоксія – це невідповідність між метаболічним запитом та його забезпеченням енергією, що супроводжується тимчасовим виходом показників кисневого гомеостазу за межі коливань, окреслених фізіологічними зонами.

Найбільш поширеною класифікацією гіпоксичних станів вважається класифікація, запропонована А.З. Колчинською [147, 152]. Вона враховує зміни, що відбуваються на всіх етапах транспортування та використання кисню під дією екзогенних та ендогенних факторів. Відповідно до цієї класифікації виділяють наступні види гіпоксичних станів:

- гіпоксична гіпоксія, зумовлена зниженням парціального тиску кисню в повітрі, яке вдихається;
- гіпероксична гіпоксія, що виникає при підвищенні парціального тиску кисню в повітрі, яке вдихається;
- гіпербарична гіпоксія, що виникає при багаторазовому збільшенні барометричного тиску;
- респіраторна або дихальна гіпоксія, викликана нестачею кисню в альвеолярному повітрі через ураження дихальних шляхів і легень;
- анемічна гіпоксія, зумовлена зниженням вмісту кисню в артеріальній крові через зменшення кількості еритроцитів і гемоглобіну або зниженням здатності гемоглобіну зв'язувати кисень;



- циркуляторна гіпоксія, зумовлена зниженням швидкості доставки кисню кров'ю до тканин через порушення циркуляції крові;
- гіпоксія навантаження – зниження споживання кисню в тканинах, що виникає в результаті підвищення навантаження на систему дихання внаслідок збільшення споживання кисню функціонуючими клітинами;
- первинна тканинна гіпоксія, або цитотоксична, обумовлена пошкодженням механізмів утилізації кисню в клітинах при нормальному вмісті і напрузі кисню в цитоплазмі.

Ряд науковців стверджує, що адаптація людини до гіпоксії в процесі занять має фазовий характер [153, 154]. Вони виділяють три фази індивідуальної адаптації до гіпоксії: аварійну (гостру фазу), перехідну і стабільну. На гострій стадії адаптації до гіпоксії включаються термінові механізми компенсації: посилення серцевої діяльності, підвищення скоротливості міокарда і збільшення хвилинного об'єму кровообігу, підвищення кисневої ємності крові, спостерігається збільшення показників легеневої вентиляції. Перехідна фаза характеризується посиленням анаболічних реакцій, що проявляються активацією синтезу нуклеїнових кислот і білків в клітинах системи, специфічно відповідальної за адаптацію, збільшенням потужності цієї домінуючої системи, постійним зменшенням стрес-синдрому. Стабільна фаза характеризується наявністю системного структурного сліду, відсутністю стрес-синдрому і досконалим пристосуванням організму до певного фактору зовнішнього середовища або ситуації [155, 156, 157, 158].

Розвиток кисневої недостатності під час виконання м'язової чи розумової роботи є важливим фактором, який обмежує працездатність людини. Фізичні навантаження, що передбачають максимальну мобілізацію функціональних резервів організму, збільшують напругу всього поетапного процесу розподілу кисню в організмі. Отже, працюючі м'язи не завжди повністю забезпечуються достатньою кількістю кисню, в результаті чого виникає «гіпоксія навантаження» [146, 147, 151]. Зважаючи на це, критерієм оцінювання рівня

адаптаційних можливостей студентів можуть слугувати їх здатність пристосовуватись до фізичних навантажень різного спрямування.

У науковій літературі [50, 29, 159, 160] існують відомості, що свідчать про можливість покращення адаптації до фізичної роботи шляхом використання в процесі підготовки додаткових засобів посилення ефекту фізичних навантажень. Зокрема, такими додатковими засобами виступають різні моделі штучного створення в організмі гіпоксичних станів, які досягаються в умовах нормального атмосферного тиску, тобто в нормобаричних умовах; в умовах високогір'я або в барокамерах, тобто у гіпобаричних умовах [50]. Як свідчать літературні джерела, формування адаптації до фізичного навантаження відбувається коли під час м'язової діяльності одночасно здійснюється адаптація до змін дихальних режимів, а саме, дихання зі збільшенням «мертвого простору», дихання з довільною гіповентиляцією, дихання з додатковою дією на організм експіраторного або інспіраторного опору проходження повітря через дихальні шляхи (дихання через загубник, через стиснуті зуби) [161]. Проте розробка спеціальних дихальних пристроїв, які сконструйовані за принципом перерозподілу газових сумішей, а саме «гіпоксикаторів» відкрили нові можливості для застосування нормобаричної гіпоксії в тренувальному процесі студентів [162, 163]. Одним із таких пристроїв є апарат «Ендогенік-01». Як стверджує винахідник, даний прилад є більш досконалим порівняно з іншими через те, що дає змогу візуально контролювати рівень потужності видиху [161, 164]. Використовуючи апарат в процесі видиху через пристрій утворюється додатковий опір потоку повітря, що призводить до збільшення внутрішньо-бронхіального тиску, в результаті чого рефлекторно розширюються бронхи та збільшується їхня спроможність пропускати повітря [157]. Пристрій виготовлений таким чином, що зовнішня камера впливає на співвідношення газів повітря, що вдихається. Цей апарат дозволяє вдихати газову суміш, у якій вміст кисню на 2-3 % менший, ніж атмосферний, а обсяг вуглекислого газу перевищує його вміст у 100 разів. Таке співвідношення газів в апараті утримується протягом усієї

процедури. За таких умов в організмі виникає стан помірної гіпоксії і вираженої гіперкапнії [157, 161]. Дана модель гіпоксії, відповідно до літературних даних, не викликає негативних змін в організмі і суб'єктивних відчуттів, тому використовується навіть особами, які мають порушення стану здоров'я [27, 165].

Вплив занять за методикою «ендогенно-гіпоксичного дихання» («ЕГД») в комплексі з фізичними навантаженнями різного спрямування на фізичну і функціональну підготовленість різних верств населення вивчали ряд дослідників [143, 27, 166, 159, 29, 28, 167].

За результатами наукових досліджень встановлено, що застосування даної моделі гіпоксії підвищує функціональні можливості дихальних м'язів та сприяє полегшенню проходження повітря через бронхи дрібного, середнього та крупного калібру. В результаті цих змін зменшуються витрати енергії на роботу дихальних м'язів, створюються сприятливі умови для кращої дифузії газів через альвеолярно-капілярний бар'єр та прояву аеробної продуктивності організму. Крім того, застосування апарату «Ендогенік-01», як стверджують деякі вчені, сприяє збільшенню кількості еритроцитів, насичених 2,3-дифосфогліцератом, що виступає в організмі модулятором гемоглобіну [146, 151, 157]. З'єднуючись з гемоглобіном, 2,3-дифосфогліцерат підвищує дисоціацію оксигемоглобіну та зменшує ймовірність виникнення дефіциту кисню в організмі [149, 157].

Використання методики «ЕГД» у процесі фізичного виховання підвищує функціональну підготовленість за показниками фізичної працездатності, аеробної і анаеробної продуктивності організму та функції апарату зовнішнього дихання [168, 169, 170, 28].

За результатами деяких досліджень [159, 27] одноразове використання методики «ЕГД» спричиняє позитивні зміни функції апарату зовнішнього дихання, що проявляються покращенням роботи дихальних м'язів та прохідності повітря через бронхи малого, середнього та крупного калібру [148, 27].

За результатами І.В. Грузевич і Ю.М. Фурмана [170], застосування фізичних навантажень у комплексі із методикою «ЕГД» у навчально-тренувальному процесі плавців-підлітків сприяє підвищенню рівня аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму.

Н.В. Гаврилова і Ю.М. Фурман [169] стверджують, що використання методики «ЕГД» підвищує ефективність впливу фізичних навантажень на показники анаеробної алактатної продуктивності та фізичної підготовленості, а також покращує фізичну працездатність, аеробну та анаеробну лактатну продуктивність організму і функціональні можливості апарату зовнішнього дихання.

### **1.3. Специфіка професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу**

Професійна діяльність студентів виробничих спеціальностей – це процес навчання, що спрямований на вдосконалення теоретичних знань та професійних вмінь і навичок [171, 172, 22]. Тому, однією з основних вимог підготовки студентів у ЗВО I-II рівня акредитації є чітка професійна спрямованість навчально-виробничого процесу для формування та вдосконалення професійних вмінь та навичок студентів. Зокрема це стосується студентів, що здобувають спеціальність «Обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства» у транспортних коледжах.

Базовою складовою професійно-прикладної підготовки є професійна специфічна фізична підготовка, яка визначається як спеціально-орієнтоване використання засобів фізичного виховання для підготовки студентів до майбутньої професійно-прикладної підготовки на виробництві. Така підготовка повинна здійснюватися в комплексі із загальною фізичною підготовкою [11]. Разом з тим, співвідношення загальної фізичної підготовки і професійно-прикладної підготовки може змінюватися в істотних межах при освоєнні різних професій [173, 174, 10, 175]. Однією з вимог при підготовці спеціалістів в умовах професійних навчальних закладів є чітко виражена професійна

спрямованість навчального процесу на вдосконалення у студентів фізичних якостей і рухових навичок, що безпосередньо пов'язані з характером виробничої діяльності, зокрема на залізничному транспорті.

Типовість навчального закладу – транспортного коледжу полягає в тому, що здійснюється підготовка спеціалістів залізничної галузі, яка вимагає не лише теоретичної, але й достатнього рівня фізичної підготовленості. Зокрема, фахівці спеціальності «Обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства» виконують фізичну роботу, яка вимагає достатнього рівня прояву таких фізичних якостей, як загальна витривалість, швидкісно-силова витривалість, вибухова сила, силові здібності різних м'язових груп. Навпаки, професійні обов'язки фахівців зі спеціальності «Організація перевезень і управління на залізничному транспорті» в меншій мірі потребують високого рівня розвитку фізичної підготовленості.

Майбутні випускники транспортних коледжів повинні забезпечувати діяльність з галузі «колійного господарства» за конкретними виробничими стандартами, проявляючи достатній рівень професійно-необхідних фізичних якостей, трудових умінь і навичок [9, 176, 177, 178]. Питання організації і підготовки спеціалістів з урахуванням профілю обраних професій не є принципово новим напрямком у теорії і методиці фізичного виховання. Існують конкретні рекомендації застосування засобів фізичного виховання в підготовці фахівців до специфічної трудової діяльності з деяких спеціальностей [179, 180, 181, 182]. Особливу увагу науковці, які працюють над проблемою вивчення професійно-прикладної підготовки, приділяють розвитку тих фізичних якостей студентів, які необхідні для ефективного здійснення виробничих процесів. Тому зміст ефективної професійно-прикладної підготовки повинен складатись зі звичайних фізичних вправ, які спрямовані на вдосконалення тих фізичних якостей, що забезпечують ефективність професійних вмінь і навичок [183, 184, 185].

Трудові процеси спеціальності «обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства» відрізняються значними фізичними

навантаженнями і виконанням рухових завдань, що потребують прояву витривалості та силових якостей. Робітники даної професії виконують трудові завдання зі значними м'язовими зусиллями і енерговитратами. Автори проаналізували зміст трудових операцій і дійшли висновку, що при динамічній важкій енергоємній роботі в умовах суворої регламентації часу виконання робочих завдань в процесі ремонту і обслуговування залізничних колій студентам необхідна фізична підготовка, що спрямована на вдосконалення загальної витривалості, швидкісно-силової витривалості, локальної силової витривалості окремих м'язових груп [12, 9, 19, 15]. Також при роботі на залізничних коліях на організм впливають зовнішні умови, такі як зміни температури, вібраційні і шумові впливи інструментів, забрудненість повітря, що безпосередньо впливає на працездатність робітників, тому їх необхідно передбачити в змісті професійно-прикладної підготовки.

З літературних джерел відомо, що робочі рухи фахівців-залізничників, в основному монотонні і динамічні та регламентовані часом виконання трудових операцій [186, 187]. Рухова діяльність студентів транспортного коледжу, зі спеціальності «обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства» включає виконання динамічної циклічної роботи у вигляді ходьби на великі дистанції (близько 15000 кроків протягом восьмигодинного робочого дня) та ходьби з обтяженнями, силової роботи у вигляді піднімання та опускання залізничних рейок, вибухової сили у вигляді забивання цвяхів для рейок, а також динамічної силової роботи м'язів плечового поясу під час закручування великих гайок для залізничних рейок [188, 189, 190]. Під час виконання трудових завдань робітники можуть утримувати різноманітні пози, у тому числі і у нахилі, що потребує силової статичної витривалості м'язів спини.

Професійна підготовка повинна забезпечувати підготовку студентів до профільних вправ шляхом вдосконалення необхідних фізичних якостей під час навчання у транспортному коледжі. Для ефективного виконання трудових операцій студентам необхідно вдосконалювати такі рухові якості як загальна

витривалість, швидко-силова витривалість, силова динамічна витривалість, силова статична витривалість, сила, вибухова сила [188, 189]. За науково-методичною літературою відомо, що для застосовуються динамічні циклічні вправи різного спрямування. Зокрема, існують наукові дослідження, які свідчать про доцільність застосування бігових навантажень для стимуляції аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення. Такий підхід до процесу фізичного виховання позитивно впливає на фізичну та функціональну підготовленість студентів різних вікових груп [116, 26, 138, 191].

## **Висновки до розділу 1**

1. Процес адаптації студентів до фізичних навантажень зумовлений інтеграційними механізмами і закономірностями таких видів адаптації як фізіологічна, педагогічна, психологічна та соціальна. Із соціально-біологічними аспектами адаптації тісно пов'язані поняття «здоров'я» та «резервні можливості» організму. Фізичні навантаження з урахуванням фізичної і функціональної підготовленості підвищують резервні можливості організму, покращують показники фізичного здоров'я, що сприяє оптимізації процесу адаптації студентів до навчання у транспортному коледжі. Функціональні зміни організму під впливом фізичних навантажень обумовлюють специфіку адаптаційних процесів до впливу факторів зовнішнього середовища. Застосування бігових навантажень, що стимулюють аеробні та анаеробні процеси енергозабезпечення є ефективним засобом покращення рівня здоров'я студентів, вирішення окремих педагогічних завдань, активізації пізнавальної активності. Інтегральними показниками адаптованості студентів транспортного коледжу до процесу навчання є фізична підготовленість, а також аеробна та анаеробна продуктивність організму.

2. Аналіз та узагальнення наукових і нормативних джерел виявив, що студенти транспортного коледжу спеціальності «обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства» під час виробництва виконують такі фізичні навантаженнями як ходьба з обтяженнями, піднімання

та опускання залізничних рейок, забивання цвяхів для рейок та закручування великих гайок. Тому, для полегшення виконання цих фізичних навантажень студентам необхідно вдосконалювати такі фізичні якості, як загальна витривалість, швидко-силова витривалість, силова динамічна і статична витривалість окремих м'язових груп, вибухова сила.

Основні положення розділу відображено у публікації [192].



## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Методи дослідження

**2.1.1. Теоретичний аналіз і узагальнення відомостей науково-методичної літератури.** Для формування мети, завдань та узагальнення науково-інформативної бази з теми дисертаційної роботи нами здійснено теоретичний аналіз вітчизняної та закордонної науково-методичної літератури, у яких висвітлено питання підготовки студентів робітничих спеціальностей в Україні, а також узагальнення та систематизацію теоретичних та експериментальних даних з теми дослідження. Загалом опрацьовано понад 284 джерел наукового характеру, які містять результати досліджень вітчизняних і закордонних авторів. Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження дозволили обґрунтувати доцільність використання бігових програм зі стимуляцією аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення в комплексі із методикою «ЕГД» на заняттях фізичною культурою зі студентами 15-16 років, що навчаються у транспортному коледжі, для вдосконалення їх професійно-прикладної фізичної підготовленості.

Для отримання наукової інформації, що використовувалася у дослідженнях, опрацьовані фонди наукових бібліотек: Вінницька обласна універсальна наукова бібліотека ім. К.А. Тімірязєва, Бібліотека Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Вінницька обласна наукова медична бібліотека.

Опрацьовано матеріали наукових періодичних видань з фізичної культури та спорту, а саме наукові журнали: «Молода спортивна наука України», «Придніпровський науковий вісник», «Фізична активність, здоров'я і спорт», «Молодіжний науковий вісник», «Спортивний вісник Придніпров'я», «Актуальні проблеми фізичної культури і спорту», «Спортивна наука України», «Слобожанський науково-спортивний вісник», «Фізична культура, спорт та здоров'я нації», «Теорія і методика фізичного виховання», «Теорія і

методика фізичного виховання і спорту», «Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту».

Аналіз наукових даних, що наведені у науковій літературі дозволив дослідити стан проблеми, визначити рівень актуальності питань і розв'язання їх у процесі дослідження. Матеріали дослідженої літератури дозволили оцінити теоретичний стан та експериментальні дані досліджуваної проблеми, сформулювати завдання та обрати методи дослідження, сприяли коректній інтерпретації отриманих даних.

**2.1.2. Аналіз документальних матеріалів** дав змогу обґрунтовано визначити особливості професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу спеціальності «Обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства». Вивчали плани навчальної та професійно-прикладної фізичної підготовки за період квітень-травень 2015 р. Документи проаналізовано з метою вивчення нормативних показників, обсягів та спрямованості навантаження навчальної та професійно-прикладної фізичної підготовки, вимог до засобів контролю та рівнів оцінювання різних сторін підготовленості студентів, визначення спрямованості різних структурних утворень підготовки. Це в подальшому було використано для об'єктивізації обґрунтування програм з удосконалення фізичної і функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу.

**2.1.3. Педагогічне спостереження** проводилося як на початковому етапі збору інформації для визначення напрямку дослідження, так і під час усього періоду формувального експерименту для оцінювання та аналізу занять з фізичного виховання.

Предметом спостереження були характер і величина навантажень; ставлення досліджуваних до навчального процесу; їх самопочуття, активність та настрої на різних етапах підготовки. Спостереження здійснювалося із середини (оскільки дослідник був учасником педагогічного процесу), відкрито (оскільки досліджувані знали, що за ними проводиться спостереження), безперервно (тому, що здійснювалося від початку і до кінця дослідження). За

програмою спостереження було як розвідувальним (оскільки до початку проводилося для визначення напрямку дослідження), так і основним (тому, що проводилося під час дослідження). Педагогічне спостереження використовувалося у комплексі з психофізіологічними та функціональними методами дослідження для отримання інформації про відповідність фізичних та розумових навчальних навантажень адаптаційним можливостям студентів.

Під час спостереження ми звертали увагу на структуру, зміст, спрямованість та методику проведення занять; використання засобів й методів фізичного виховання; обсяг та інтенсивність навантажень. Також аналізувалася ефективність впливу занять, за розробленими програмами із використанням бігових навантажень.

Педагогічне спостереження під час формувального експерименту додатково включало визначення величини бігових навантажень під час занять. Інтенсивність цих навантажень знаходилася в межах мінімальної та максимально допустимої величин, що гарантувало досліджуваним безпеку та досягнення тренувального ефекту.

Методика визначення зони оптимального діапазону величини навантажень полягала в наступному. Знаючи абсолютну величину  $VO_{2max}$  для кожного студента, який брав участь у дослідженні (абсолютна величина  $VO_{2max}$  визначалася до початку формувального експерименту), за формулою (2.1) розраховувалася максимально допустима величина енерговитрат ( $E_{max}$ ).

$$E_{max} = 0,23 \cdot VO_{2max \text{ абс}}, \quad (2.1)$$

де  $E_{max}$  – максимально допустимі витрати енергії (ккал);

$VO_{2max \text{ абс}}$  – максимальне споживання кисню ( $мл \cdot хв^{-1}$ )

Мінімально допустиму індивідуальну величину енерговитрат ( $E_{min}$ ) під час занять бігом розраховували виходячи з того, що вона повинна становити не менше 44% від  $E_{max}$  [193, 194].

Заданій інтенсивності роботи (N) відповідала певна величина ЧСС, яку визначали за формулою (2.2), запропонованою О.А. Пироговою зі співавторами [140]:

$$\text{ЧСС} = 82,81 + 1,19 \cdot N - 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot A^2 \cdot P, \quad (2.2)$$

де  $N$  – інтенсивність роботи у % від  $\text{VO}_{2\text{max}}$ ;

$A$  – вік, роки;

$P$  – маса тіла, кг.

Енерговитрати в ккал (внутрішній обсяг виконаної роботи) вираховувалися за методом Л. Броуха [193] (табл. 2.1). Для цього витрати енергії за 1 хв, множили на час затрачений на виконання роботи. Якщо ЧСС не відповідала значенням таблиці (наприклад, становила 144 уд·хв<sup>-1</sup>), то враховувалася також енерговартість серцевих скорочень, яка перевищувала 140 уд·хв<sup>-1</sup> (енерговартість одного серцевого скорочення становить 0,125 ккал).

Таким чином, енерговитрати ( $E_{\text{чсс}}$ ) визначалися в ккал·хв<sup>-1</sup> з урахуванням інтенсивності виконуваної роботи за показниками ЧСС. Максимально допустима ( $t_{\text{max}}$ ) і мінімальна ( $t_{\text{min}}$ ) тривалість навантаження розраховувалась за формулами (2.3 і 2.4):

$$t_{\text{max}} = E_{\text{max}} : E_{\text{чсс}} \quad (2.3);$$

$$t_{\text{min}} = E_{\text{min}} : E_{\text{чсс}} \quad (2.4).$$

*Таблиця 2.1*

**Витрати енергії під час фізичного навантаження залежно від частоти серцевих скорочень**

ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	Витрати енергії, ккал·хв <sup>-1</sup>
80	2,5
80 – 100	2,5 – 5,0
100 – 120	5,0 – 7,5
120 – 140	7,5 – 10,0
140 – 160	10,0 – 12,5
160 – 180	12,5 – 15,0

Для прискорення розрахунків показників максимально допустимої ( $E_{\max}$ ) і мінімальної ( $E_{\min}$ ) величин енерговитрат, ЧСС при заданій інтенсивності бігової роботи, запланованих енерговитрат за одне заняття, а також максимально допустимої ( $t_{\max}$ ) і мінімальної тривалості бігу ( $t_{\min}$ ) ми використовували комп'ютерну програму «Health calculation» [195].

**2.1.4. Педагогічний експеримент.** *Констатувальний* експеримент полягав у визначенні функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу, а саме рівня максимального споживання кисню, порогу анаеробного обміну, потужності аеробних лактатних та алактатних процесів енергозабезпечення, ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення, функціонального стану дихальної системи. Для визначення здатності проявляти рухові якості нами досліджувались: загальна витривалість; силова динамічна витривалість м'язів плечового поясу та нижніх кінцівок; силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна; швидкісна витривалість; швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу; сила м'язів згиначів пальців рук; вибухова сила; швидкість; спритність; активна гнучкість. Для цього використовувались тести з «Навчальної програми з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації» [196], які доповнені тестами з визначення швидкості; сили м'язів згиначів пальців рук; силової статичної витривалості м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна; силової динамічної витривалості м'язів нижніх кінцівок.

*Формувальний* експеримент проводили для визначення ефективності впливу занять з використанням бігових навантажень в комплексі з методикою «ЕГД» на функціональну і фізичну підготовленість студентів транспортного коледжу. При проведенні експерименту було сформовано 5 груп студентів – контрольна (КГ), перша основна (ОГ1), друга основна (ОГ2), третя основна (ОГ3) та четверта основна (ОГ4). Студенти групи КГ займались за «Навчальною програмою з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації», групи ОГ1 – за програмою бігових навантажень аеробного спрямування, групи ОГ2 – за програмою бігових навантажень

аеробного спрямування у комплексі із методикою «ЕГД», групи ОГ3 – за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення, групи ОГ4 – за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення у комплексі із методикою «ЕГД».

**2.1.5. Педагогічне тестування фізичної і функціональної підготовленості.** З огляду на те, що існує взаємозв'язок між адаптованістю, фізичним здоров'ям людини і здатністю проявляти фізичні якості [193], нами досліджувалися: загальна витривалість, силова динамічна витривалість м'язів плечового поясу та нижніх кінцівок, силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна, швидкісна витривалість, швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу, сила м'язів згиначів пальців рук, вибухова сила, швидкість, спритність, гнучкість, силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна, силова динамічна витривалість м'язів нижніх кінцівок.

Загальна витривалість визначалася за результатами бігу на 3000 м у хв з точністю до секунди.

Для визначення силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу використовувався тест підтягування на перекладині «до відмови» (на максимальну кількість разів).

Для визначення силової динамічної витривалості м'язів нижніх кінцівок використовувався тест присідання «до відмови».

Швидкісну витривалість визначали за результатом бігу на 100 м. Результат фіксувався з точністю до сотої частки секунди.

Швидкісно-силову витривалості м'язів черевного пресу визначалась за тестом піднімання у сід з максимальною швидкістю за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову. Реєструвалась кількість піднімань за 1 хв.

Силу м'язів-згиначів пальців рук визначали за методикою динамометрії в кг. Досліджуваний виконував тест в положенні стоячи, відводячи руку з динамометром на рівень плеча під прямим кутом (вільна рука в момент

виконання тесту опущена та розслаблена). За сигналом студент максимально стискав кистьовий динамометр.

Вибухову силу досліджували за тестом «стрибок у довжину з місця». Результат фіксувався в см. Для фіксації результату ми використовували сантиметрову стрічку. Кінцевим результатом вважалася краща з двох виконаних спроб.

Швидкість визначалась за допомогою тесту біг 30 м з високого старту. Результат фіксувався з точністю до сотої секунди.

Спритність досліджувалась за тестом човниковий біг 4x9 м. Результат фіксувався з точністю до сотої частки секунди. Під час виконання тесту досліджуваний використовував кубики. Результат фіксувався від старту до моменту опускання останнього кубика на фінішну позицію.

Активна гнучкість визначалась за допомогою тесту нахил тулуба вперед у положенні сидячи. Вимірювання проводили за допомогою планкового пристрою у см.

З огляду на те, що виконання майбутніх професійних обов'язків у студентів транспортного коледжу вимагає високого рівня динамічної і статичної силової витривалості окремих м'язових груп, нами застосовувались тести для оцінки силової динамічної витривалості м'язів ніг та статичної витривалості м'язів спини, сідничних м'язів і м'язів задньої поверхні стегна.

Під час виконання тесту, який характеризує статичну витривалість вищеперахованих м'язів, студент приймав положення лежачи на животі на край кушетки (на рівні клубової кістки), опустивши ноги та тримаючись за край кушетки. По команді студент піднімав ноги вище рівня кушетки, розводячи їх на  $10^\circ$  та згинаючи у колінних суглобах під кутом  $45^\circ$ , приймаючи так звану «позу парашутиста» та утримуючи її «до відмови». Вивчався максимальний час утримання пози «до відмови» в секундах.

Оцінка фізичної підготовленості здійснювалась за допомогою шкали оцінки рівня фізичної підготовленості, що давало можливість визначити якісний рівень розвитку рухових якостей (табл. 2.2).

Результати впливу занять за програмами із використанням бігових навантажень різного спрямування у комплексі із методикою «ЕГД» на професійну підготовленість оцінювали за показниками аеробної й анаеробної продуктивності, функції зовнішнього дихання, здатності протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою, швидкості відновлення функції серцево-судинної системи після виконання дозованих фізичних навантажень на велоергометрі.

Таблиця 2.2

**Тести і норми оцінки фізичної підготовленості студентів закладів вищої освіти I-II рівня акредитації [196]**

Види випробувань	Низький	Нижче середнього	Середній	Вище середнього	Високий
Біг 100 м, с	17,10	16,20	15,30	14,40	13,60
Біг 3000 м, хв	17,00	15,50	14,40	13,25	12,25
Човниковий біг 4x9 м, с	11,30	10,80	10,30	9,80	9,30
Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову, разів	25	31	37	44	55
Стрибок в довжину з місця, см	171	188	205	222	240
Гнучкість, см	5	8	11	14	17
Підтягування, разів	6	8	10	11	13

Для комплексного впливу занять на функціональну підготовленість студентів були застосовані фізіологічні тести, за допомогою яких визначались фізична працездатність ( $PWC_{170}$ ).

Для визначення фізичної працездатності досліджувані виконувались навантаження на велоергометрі «ВЄ 02.00.00 ПС» ГОСТ 20790-82, ВЭ 02.00.00 ТУ, ТУ 64-1-3491-80». До початку виконання тесту у студентів вимірювали АТ за допомогою сфігмоманометра «LD-91» та час відновлення із використанням монітору серцевого ритму «Beurer PM 70».



Студенти виконували два навантаження тривалістю 5 хв кожне з інтервалом відпочинку між ними 3 хв. Частота педалювання становила  $60 \text{ об} \cdot \text{хв}^{-1}$  і контролювалась за допомогою тахометра. Для визначення потужності роботи враховувалась вага студентів з розрахунку 1 Вт на 1 кг маси тіла для першого навантаження та 2 Вт на 1 кг маси – для другого. Контрольні вимірювання ЧСС здійснювали наприкінці першого і другого навантажень. Різниця ЧСС між першим та другим навантаженням повинна скласти  $40 \text{ уд./хв}^{-1}$  і більше. У випадку меншої різниці студент виконував третє навантаження із потужністю 2,5 Вт на 1 кг маси тіла. У даному випадку під час розрахунку показника використовували перше та третє навантаження. Розрахунок показника  $PWC_{170}$  проводили за формулою, запропонованою В.Л. Карпманом зі співавторами [130]:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (2.5)$$

де  $PWC_{170}$  – потужність фізичної роботи у Вт при ЧСС  $170 \text{ кГм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ;

$N_1$  і  $N_2$  – потужність першого і другого навантажень,  $\text{кГм} \cdot \text{хв}^{-1}$  ;

$f_1$  і  $f_2$  – ЧСС в кінці першого і другого навантажень,  $\text{уд./хв}$

Для оцінки потужності аеробної продуктивності студентів ми розраховували величину максимального споживання кисню  $VO_2$  за формулою, розробленою В.Л. Карпманом зі співавторами [130]:

$$VO_{2\max} = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240, \quad (2.6)$$

де  $VO_{2\max}$  – абсолютна величина максимального споживання кисню,  $\text{кГм} \cdot \text{хв}^{-1}$ .

Реакція серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження реєструвалась за ЧСС і АТ одразу після виконання обох навантажень та на початку, першої, другої, третьої хвилин періоду відновлення.

Для збільшення інформативності отриманих даних тестування, окрім абсолютних значень показників  $PWC_{170}$  та  $VO_{2max}$ , ми розраховували і їхні відносні значення у перерахунку на 1 кг ваги тіла. Відносні значення показників фізичної працездатності та максимального споживання кисню відображались у  $кГм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$  та  $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$ , відповідно [130, 193].

Оцінку потужності аеробних процесів енергозабезпечення студентів 15-16 років здійснювали за відносним показником  $VO_{2max}$ , використовуючи критерії Я.П. Пярната (табл. 2.3) [197].

За відносним показником  $VO_{2max}$  ми також оцінювали рівень фізичного здоров'я за Г.Л. Апанасенком [122]. Безпечний рівень здоров'я для юнаків відповідає відносній величині  $VO_{2max}$  не нижче  $42 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}$ . Особи, що мають рівень відносного показника  $VO_{2max}$  вище «безпечного рівня здоров'я», відзначаються високими резервними можливостями кардіо-респіраторної системи.

Таблиця 2.3

**Оціночна шкала відносного показника максимального споживання кисню у юнаків 14-18 років (за Я.П. Пярнатом, 1983 рік) [197]**

Рівень $VO_{2max}$	Вік, роки	
	14-15	16-18
Значення показника $VO_{2max}$ в $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$		
Низький	33	<34
Ниже середнього	33–40	34–41
Середній	41–49	42–50
Добрий	50–56	51–58
Відмінний	>56	>58

При дослідженні ємності аеробних процесів енергозабезпечення організму студентів ми використовували показник ПАНО [193].

Для визначення ПАНО застосовувався тест, розроблений групою вчених під керівництвом Ф. Конкони [198] та модифікований Ю.М. Фурманом [193]. Тестування здійснювалось в лабораторних умовах. В процесі дослідження студенти безперервно виконували навантаження на велоергометрі з постійною частотою педалювання ( $60 \text{ об} \cdot \text{хв}^{-1}$ ). Навантаження розпочиналося з потужності 60 Вт із поступовим збільшенням на 10 Вт. Через кожні 40 секунд фіксувалась ЧСС і позначалась на графіку, що відображає її залежність від потужності навантаження (N). Величина ПАНО відображалась у Вт за положенням «точки вигину» (рис. 2.1).

Для об'єктивного оцінювання ємності аеробного енергозабезпечення ми розраховували відносні значення ПАНО з урахуванням ваги тіла. Абсолютні значення відображались у Вт, а відносні у  $\text{Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$  [130].

Зважаючи на те, що адаптаційні можливості серцевої-судинної системи зумовлені здатністю пристосовуватися до роботи не лише аеробного, але й анаеробного спрямування [191], нами використовувалися тести, які характеризують майже увесь спектр анаеробної продуктивності, а саме потужність анаеробних алактатних, потужність анаеробних лактатних, ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення.

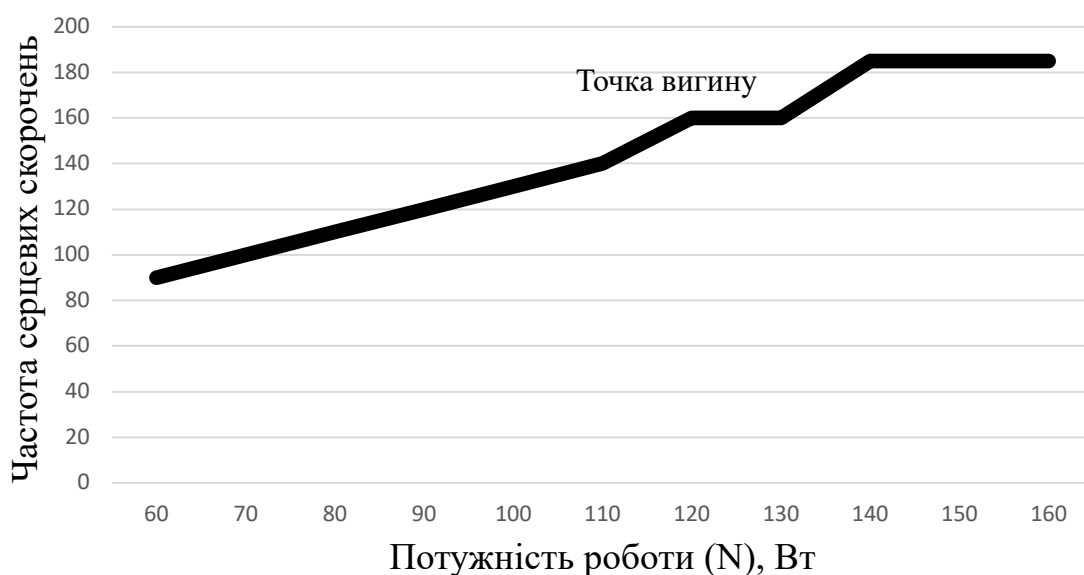


Рис. 2.1 Графік реєстрації ЧСС під час визначення ПАНО

Під час проведення дослідження за тестами ВАНТ<sub>10</sub> і ВАНТ<sub>30</sub> ми дотримувались наступних вимог [130]. До виконання основного навантаження студенти виконували розминку на велоергометрі протягом 5 хв. Розминка складалась з 5 прискорень із максимально можливою частотою педалювання, які тривали по 4-6 секунд кожне. Між прискореннями потужність роботи становила 60 Вт, а частота педалювання 60 об·хв<sup>-1</sup>. Після розминки досліджувані мали 5-хвилинний відпочинок, а потім виконували основне навантаження потужністю 225 Вт. Під час виконання роботи підраховувалось число обертів педалей (О) за 10 та 30 с відповідно тестам. Розпочинали підрахунок через 3 секунди після початку роботи.

Визначалася величина потужності (W), виконаної за 10 с або за 30 с. Для цього використовувалася формула [193]:

$$W(\text{кГм}) = C (\text{кГм} \cdot \text{об}^{-1}) \cdot O(\text{об.}), (2.7),$$

де C – опір педалей;

O – сумарна кількість обертів педалей за 10 с або за 30 с.

Опір педалей (C, кГм·об<sup>-1</sup>) під час основного навантаження в тестах ВАНТ<sub>10</sub> і ВАНТ<sub>30</sub> розраховувався за формулою [193]:

$$C = 0,5 \text{ кГм} \cdot \text{об}^{-1} \cdot S, (2.8)$$

де S – маса тіла, кг.

Оцінка отриманих результатів тестування здійснювалась за «піковим» значенням потужностей педалювання: N<sub>10</sub> (для ВАНТ<sub>10</sub>) та N<sub>30</sub> (для ВАНТ<sub>30</sub>), що характеризувались величиною роботи, виконаної за 1 хв [193]:

$$N_{10}(\text{кГм} \cdot \text{хв}^{-1}) = W \cdot 6 (2.9)$$

$$N_{30}(\text{кГм} \cdot \text{хв}^{-1}) = W \cdot 2 (2.10)$$

Для визначення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення студенти спочатку виконували роботу на велоергометрі потужністю 225 Вт протягом 1 хв із частотою педалювання  $60 \text{ об} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Після такого навантаження студенти відпочивали 1 хв, а потім виконували друге навантаження такої ж потужності протягом 1 хв, але із максимально можливою кількістю обертів. Під час виконання навантаження у досліджуваних підраховували кількість обертів. Максимальну кількість зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР) розраховували за формулою [199]:

$$\text{МКЗМР} = (\text{кГм} \cdot \text{хв}^{-1} = \text{С} \cdot \text{О}), \quad (2.11)$$

де О – кількість обертів педалей при другому навантаженні;

С – стандартний показник, який характеризує опір обертам педалей.

С розраховують за формулою:

$$\text{С} = 0,5 \text{ кГм} \cdot \text{об}^{-1} \cdot \text{S}, \quad (2.12)$$

де S – маса тіла, кг.

У студентів із масою тіла більш ніж 80 кг показник С становить  $30 \text{ кГм} \cdot \text{хв}^{-1}$ , а для осіб з масою меншою за 80 кг розраховувався за формулою:

$$\text{С} = 30 - \frac{82,5 - \text{маса(кг)}}{5} (\text{кГм} \cdot \text{об}^{-1}), \quad (2.13)$$

Відносний показник зовнішньої механічної роботи за 1 хв ( $\text{МКЗМР}_{\text{відн}}$ ) визначався шляхом ділення абсолютного показника на масу тіла. Показник відображали у  $\text{кГм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}$ .

Дослідження функції зовнішнього дихання проводилось з використанням методу спірографії [200, 161]. В процесі тестування використовувався спірограф відкритого типу «Cardio Spiro». Під час використання відкритого спірографа студенти вдихали атмосферне повітря, а після видиху в трубку із загубником воно надходило до газового лічильника, який забезпечував вимір об'єму видихуваного повітря та поглинання кисню за одиницю часу. Експлуатація приладу розпочиналась із його підготовки відповідно до інструкції [200]. Тестування студентів здійснювалось в положенні сидячи. До початку використання приладу досліджувані дихали через загубник, що сполучений із приладом, протягом однієї хвилини для звикання до виконання тесту. Для попередження витoku повітря на ніс досліджуваним накладався затискач. За допомогою спірографа «Cardio Spiro» ми визначали частоту дихання (ЧД), а також реєстрували об'ємні показники зовнішнього дихання: ДО (дихальний об'єм), ХОД (хвилинний об'єм дихання), РО<sub>вд</sub> (резервний об'єм вдиху), РО<sub>вид</sub> (резервний об'єм видиху), ЖЄЛ (життєва ємність легень), ЖЄЛ<sub>вд</sub> (життєва ємність легень під час вдиху), ЖЄЛ<sub>вид</sub> (життєва ємність легень під час видиху), МВЛ (максимальна вентиляція легень).

Одночасно із об'ємними фіксувалися і швидкісні показники зовнішнього дихання: ФЖЄЛ (форсована життєва ємність легень), ОФВ<sub>1</sub> (об'єм форсованого видиху за першу секунду), ОФВ<sub>1</sub>/ЖЄЛ (відношення ОФВ<sub>1</sub> до ЖЄЛ – індекс Тіффно), ПОШ (пікова об'ємна швидкість проходження повітря через дихальні шляхи), МОШ<sub>25</sub> (миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні крупних бронхів), МОШ<sub>50</sub> (миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні середніх бронхів), МОШ<sub>75</sub> (миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні дрібних бронхів), СОШ<sub>25-75</sub> (середня об'ємна швидкість проходження повітря на ділянці середніх бронхів), СОШ<sub>75-85</sub> (середня об'ємна швидкість проходження повітря на ділянці дрібних бронхів).

Здатність протистояти гіпоксії в умовах м'язового спокою оцінювалась за функціональними гіпоксичними пробами із затримкою дихання – проби Штанге та Генча. Проба Штанге виконувалась таким чином: в положенні

сидячи студент виконував декілька повних дихальних актів, після чого у кінці фази повного вдиху затримував дихання змикаючи губи та затискаючи ніс пальцями. Проба Генча виконувалась через 6-7 хв відпочинку після виконання попередньої проби. Затримка дихання розпочиналась в кінці фази повного видиху. Фіксація часу при проведенні проб Штанге і Генча здійснювалась у момент початку затримки дихання до його завершення, яке визначалось за першим скороченням діафрагми. Для цього студент розташовував кисть у надчеревній області та фіксував момент скорочення діафрагми [200].

Тестування здійснювалось в першій половині дня між 10-12 годинами, через 1-1,5 години після вживання їжі, при відносній вологості повітря не більше 80% і температурі у межах від +19 °С до +21 °С. Приміщення добре провітрювалось до початку тестування.

**2.1.6. Методи математичної статистики.** Отримані у ході дослідження результати підлягали математичній обробці. Для характеристики всього об'єму спостережень визначалися узагальнюючі числові характеристики, які відображають положення центра емпіричних розподілень і показники їхнього розсіювання: середнє арифметичне значення ( $\bar{x}$ ); похибка середнього арифметичного ( $m$ ); середнє квадратичне (стандартне) відхилення ( $S$ ).

Значення вибірки з генеральної сукупності підлягали закону нормального розподілу, що перевірялося за допомогою критерія Пірсона. З огляду на те, що розподіл усіх досліджуваних показників відповідав нормальному, для визначення достовірності різниці між середніми значеннями використовувався t-критерій Стьюдента [201, 202, 203]. Різниця вважалася вірогідною при розбіжності значень у 5% ( $p < 0,05$ ) [202, 203, 204].

Обробка даних проводилася за допомогою електронних таблиць Microsoft «Excel 2016», що дало змогу провести аналіз вимірювань та розрахунків досліджуваних величин.

## 2.2. Організація та етапи проведення дослідження

Загальна кількість досліджуваних студентів складала 110 хлопців. Всі досліджувані були розподілені на 5 груп: одна контрольна та чотири основних по 22 особи.

Студенти групи КГ займалися за типовою «Навчальною програмою з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації». Студенти групи ОГ1 займалися за розробленою програмою бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення. Студенти групи ОГ2 займалися за тією ж програмою у аеробному режимі енергозабезпечення, але із одночасним використанням методики «ЕГД». Група ОГ3 використовувала програму бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення, а група ОГ4 займалась на програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення у поєднанні із методикою «ЕГД».

Методика «ЕГД» передбачає використання приладу «Ендогенік-01», який побудований таким чином, що під час фази вдиху атмосферне повітря, яке містить 21% кисню і 0,03% вуглекислого газу перемішується з газовою сумішшю, яка містить близько 16-17% кисню та 3-4% вуглекислого газу, що залишилася в приладі після першого видиху. Після цього у фазу наступного вдиху через дихальний патрубков в легені потрапляє повітря, яке містить близько 17-18% кисню та 3-4% вуглекислого газу. Під час видиху газова суміш містить близько 13% кисню 7,5% вуглекислого газу. Таке співвідношення газів під час вдиху і видиху зберігається протягом усього періоду роботи з приладом [205, 206] (рис. 2.2).

Основною умовою під час дихання через прилад «Ендогенік-01» є уповільнений та рівномірний видих. Тривалий видих уповільнює процес дифузії вуглекислого газу з легень, що сприяє виникненню в організмі помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії. Разом з тим, опір проходження повітря, який створений поплавцем під час видиху, виключає механічне розширення бронхів, яке після багаторазового повторення забезпечує стійке розширення бронхів, покращуючи цим їх пропускну властивості для проходження повітря у фази



вдиху й видиху [161]. Це, на наш погляд, полегшує роботу дихальних м'язів під час наступних фізичних навантажень (рис. 2.2).

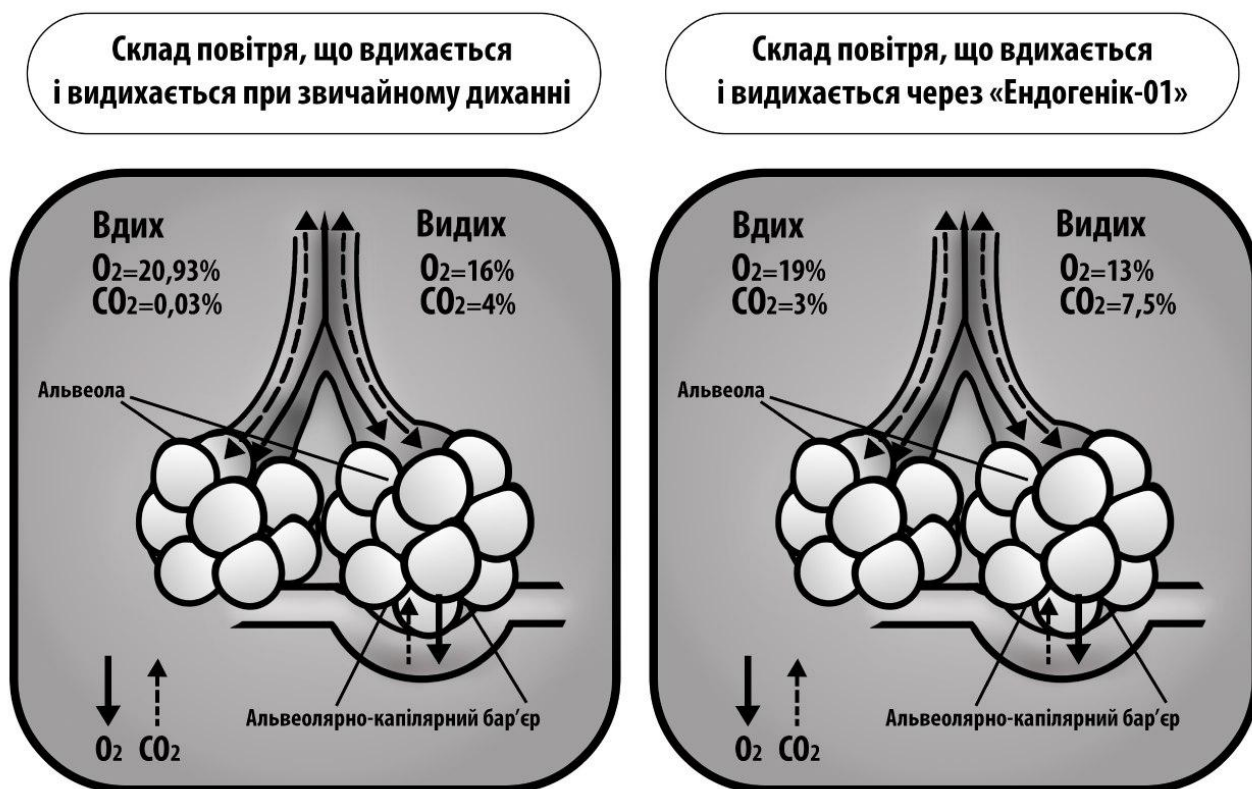


Рис. 2.2. Склад повітря, що вдихається і видихається при звичайному диханні та при диханні через апарат «Ендогенік-01»

Дихання через «Ендогенік-01» проводились у відповідності із маршрутною картою в підготовчій частині заняття, як останній елемент розминки (табл. 2.4). Під час дихання через апарат «Ендогенік-01» студенти знаходилися у положенні сидячи, затиснувши ніс затискувачем.

Таблиця 2.4

**«Маршрутна карта» для студентів 15-16 років**

Дні занять	Вода, мл	Вдих, с	Видих, с	Час занять, хв
1-5	3	2-3	5-7	2-3
6-11	3	2-3	8-10	2-3
12-17	4	2-3	11-13	4-5
18-23	4	2-3	14-16	4-5
24-29	5	2-3	17-19	6-7
30-35	5	2-3	20-22	6-7

Продовж. табл. 2.4

36-41	6	2-3	23-25	8-9
42-47	6	2-3	26-28	8-9
48-53	7	2-3	29-31	10-11
54-59	7	2-3	32-34	10-11
60-65	8	2-3	35-37	12-13
66-71	8	2-3	38-40	12-13
72-77	9	2-3	41-43	14-15
78-83	9	2-3	44-45	14-15
84-89	10	2-3	46-48	15
90-95	10	2-3	48-51	15

Для контролю тривалості фаз вдиху та видиху, а також загальної тривалості усієї процедури проведення заняття за методикою «ЕГД» використовувався настільний електронний секундомір.

Дисертаційна робота виконувалася у чотири етапи, протягом яких вирішувалися поставлені завдання.

На першому етапі дослідження (березень-серпень 2015 р.) здійснено аналіз і узагальнення сучасних наукових видань вітчизняних та закордонних авторів, вивчено особливості адаптаційних процесів студентів транспортного коледжу. Проведено аналіз навчального плану підготовки студентів транспортного коледжу зі спеціальності «Обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства». Визначено мету та відповідно до неї конкретизовано завдання дослідження, підібрано та засвоєно методи дослідження фізичної та функціональної підготовленості студентів.

На другому етапі (вересень-жовтень 2015 р.) проведено констатувальний експеримент із застосуванням тестів для визначення фізичної та функціональної підготовленості студентів – педагогічне тестування рівня розвитку фізичних якостей, спірографія, сфігмоманометрія, пульсометрія та велоергометрія. У дослідженні брали участь студенти чоловічої статі Вінницького транспортного коледжу віком 15-16 років.

На третьому етапі (жовтень 2015 – травень 2017 рр.) сформовано контрольну та чотири основних групи. Проведено формувальний експеримент

із визначення впливу «Навчальної програми з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації» [196] на фізичну та функціональну підготовленість студентів КГ.

У формувальному експерименті брало участь 110 студентів чоловічої статі, яких розподілили на групи КГ (22 особи) та чотири основні групи (по 22 особи). Як альтернативний засіб вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості студентів у основних групах проводились заняття із застосуванням бігових навантажень у аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення з використанням та без використання методики «ЕГД».

По завершенню формувального експерименту здійснено статистичну обробку отриманих результатів.

*Четвертий етап (червень 2017 – жовтень 2018 рр.).* Впроваджено у практику результати проведених наукових досліджень, узагальнено експериментальні дані, сформульовано висновки, здійснено оформлення дисертаційної роботи та підготовку до апробації й офіційного захисту.

## РОЗДІЛ 3. СТАН ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ КОЛЕДЖІВ

### 3.1. Аналіз навчального плану підготовки студентів транспортних коледжів

У перший навчальний рік підготовки молодших спеціалістів на аудиторні та самостійні заняття відведено 1539 годин. Зокрема на засвоєння дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування заплановано 797 годин, на вивчення циклу дисциплін природничо-наукової підготовки 654 години. На заняття з «Фізичного виховання» відведено 88 годин. Дисципліни циклу професійної підготовки не вивчались протягом першого року навчання (рис 3.1).

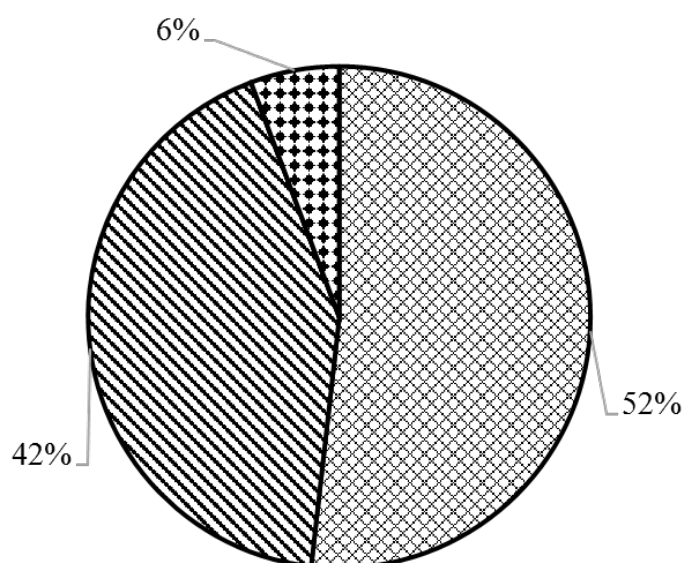





Рис. 3.1 Розподіл навчального навантаження студентів першого року навчання за циклами дисциплін

- 1 –  – цикл дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування;
- 2 –  – цикл дисциплін природничо-наукової підготовки;
- 3 –  – фізичне виховання.

З циклу дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування 657 годин склали аудиторні заняття (лекції та практичні) та 140 годин самостійної підготовки. Зокрема, навчальним планом передбачено вивчення предметів: «Українська мова» (80 годин аудиторних занять та 6 годин самостійної роботи), «Українська література» (137 і 20 годин відповідно), «Іноземна мова» (80 і 8 годин відповідно), «Зарубіжна література» (80 і 24 годин відповідно), «Історія України» (69 і 11 годин відповідно), «Всесвітня історія» (80 і 24 годин відповідно), «Захист Вітчизни» (63 і 7 годин відповідно), «Культурологія» (34 і 20 годин відповідно), «Основи правознавства» (34 і 20 годин відповідно).

Дисципліни природничо-наукової підготовки включали 543 години аудиторних занять та 111 годин самостійної роботи. До даного циклу входили такі предмети як: «Математика» (154 годин аудиторних занять та 24 годин самостійної роботи), «Фізика» (120 і 20 годин відповідно), «Астрономія» (23 і 11 годин відповідно), «Біологія» (103 і 19 годин відповідно), «Географія» (34 і 18 годин відповідно), «Хімія» (63 і 7 годин відповідно), «Інформатика» (46 і 12 годин відповідно).

У другий рік підготовки молодших спеціалістів навчальним планом передбачено 1982 годин. Так на вивчення дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування заплановано 267 годин, на вивчення циклу дисциплін природничо-наукової підготовки 558 години. На заняття з «Фізичного виховання» відведено 72 години. Дисципліни циклу професійної підготовки вивчались протягом 1085 годин. Разом з тим, професійну підготовку можна розділити на 2 частини: група теоретичних дисциплін (437 годин) та група дисциплін, під час вивчення яких студенти виконують фізичні навантаження, що пов'язані з їх професійною діяльністю – 648 годин (рис. 3.2).

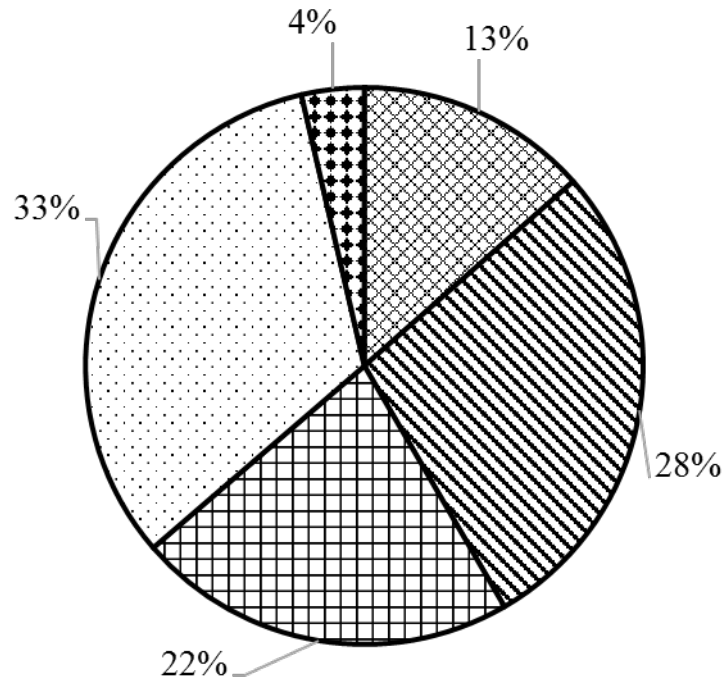







Рис. 3.2 Розподіл навчального навантаження студентів другого року навчання за циклами дисциплін

- 1 –  – цикл дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування;
- 2 –  – цикл дисциплін природничо-наукової підготовки;
- 3 –  – цикл теоретичних дисциплін професійної підготовки;
- 4 –  – цикл практичних дисциплін професійної підготовки;
- 5 –  – фізичне виховання.

Дисципліни гуманітарного і соціально-економічного напрямку включали аудиторні заняття, на які відведено 221 години і самостійні, що включали 43 годин. Зокрема, навчальним планом передбачено вивчення предметів: «Українська мова» (48 годин аудиторних занять та 6 годин самостійної роботи), «Українська література» (48 і 5 годин відповідно), «Іноземна мова» (64 і 8 годин відповідно), «Людина і світ» (32 і 2 годин відповідно), «Історія України» (32 і 22 годин відповідно).

З циклу дисциплін природничо-наукової підготовки 320 години склали аудиторні заняття та 280 годин самостійної роботи. До даного циклу входили

такі предмети як: «Математика» (80 годин аудиторних занять та 22 годин самостійної роботи), «Інформатика» (16 і 6 годин відповідно), «Економічна теорія» (32 і 22 годин відповідно), «Основи вищої математики» (48 і 60 годин відповідно), «Фізика» (48 і 60 годин відповідно), «Хімія» (32 і 22 годин відповідно), «Основи екології» (32 і 22 годин відповідно), «БЖД» (32 і 22 годин відповідно).

Група теоретичних дисциплін професійної підготовки включала 267 годин аудиторних занять та 170 годин самостійна робота. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Обчислювальна техніка і програми» (80 годин аудиторних занять та 22 годин самостійної роботи), «Електротехніка» (32 і 22 годин відповідно), «Інженерна графіка» (96 і 93 годин відповідно), «Технологія галузі» (32 і 22 годин відповідно), «Технічна механіка» (27 і 11 годин відповідно). Група практичних дисциплін професійної підготовки включала 408 годин практичних занять та 240 годин самостійна робота. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Геодезія» (128 годин практичних занять і 88 годин самостійної роботи), «Залізнична колія» (64 і 44 годин відповідно), «Навчальна практика в майстернях» (108 і 54 годин відповідно), «Навчальна геодезична практика» (108 і 54 годин відповідно)

На третьому році навчання молодших спеціалістів згідно з навчальним планом було відведено 2515 годин. Так на вивчення дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування заплановано 328 годин. На вивчення циклу дисциплін природничо-наукового напрямку за навчальним планом годин не передбачено. На заняття з «Фізичного виховання» відведено 58 годин. Дисципліни циклу професійної підготовки вивчались протягом 2085 годин. Група теоретичних дисциплін включала 735 годин, практичних – 1350 годин (рис. 3.3).

З циклу дисциплін гуманітарного і соціально-економічного напрямку на аудиторні заняття було відведено 140 годин, а на самостійну роботу 238 годин. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Українська мова за професійним спрямуванням» (28 годин аудиторних занять та 26 годин самостійної роботи),

«Іноземна мова за професійним спрямуванням» (56 і 160 годин відповідно), «Основи підприємницької та управлінської діяльності» (56 і 52 годин відповідно).

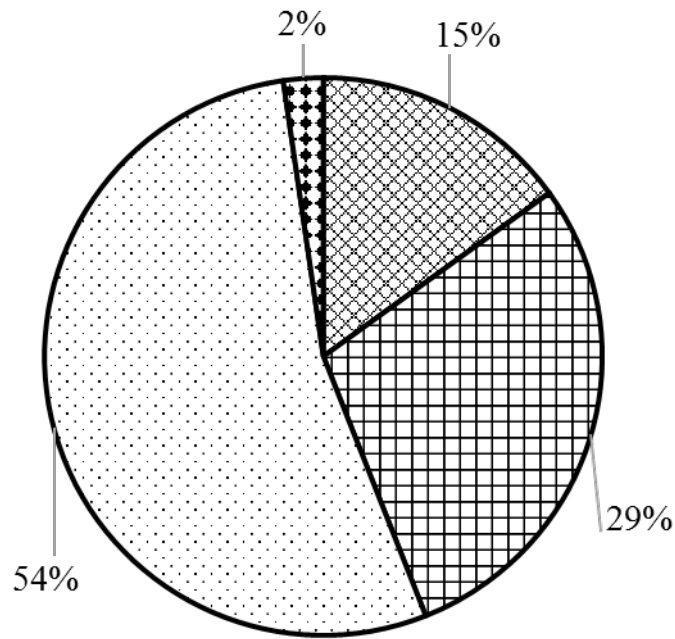






Рис. 3.3 Розподіл навчального навантаження студентів третього року навчання за циклами дисциплін, %

- 1 –  – цикл дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування;
- 2 –  – цикл теоретичних дисциплін професійної підготовки;
- 3 –  – цикл практичних дисциплін професійної підготовки;
- 4 –  – фізичне виховання.

Група теоретичних дисциплін професійної підготовки включала 406 годин аудиторних заняття та 329 годин самостійна робота. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Електротехніка» (28 годин аудиторних занять та 26 годин самостійної роботи), «Основи охорони праці» (42 і 12 годин відповідно), «Основи вишукування» (98 і 64 годин відповідно), «Залізнична колія» (56 і 52 годин відповідно), «Штучні споруди» (42 і 39 годин відповідно),



«Технічна експлуатація залізниці» (42 і 39 годин відповідно), «Технічна механіка» (28 і 26 годин відповідно), «Метрологія і стандартизація» (28 і 26 годин відповідно), «Будівельні та конструкційні матеріали» (42 і 39 годин відповідно). Група практичних дисциплін професійної підготовки включала 850 годин практичних заняття та 500 годин самостійна робота. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Неруйнуючий контроль рейок» (28 практичних занять і 26 годин самостійної роботи), «Машинізація колійних робіт» (126 і 90 годин відповідно), «Технічне обслуговування і ремонт колій» (56 і 52 годин відповідно), «Навчальна практика в майстернях» (72 і 36 годин відповідно), «Навчальна практика на виробництві» (72 і 36 годин відповідно), «Технологічна практика» (468 і 234 годин відповідно), «Спеціальний курс» (28 і 26 годин відповідно).

На четвертому році навчання молодших спеціалістів згідно з навчальним планом відведено 1516 години. Так на вивчення дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування заплановано 159 годин, на вивчення циклу дисциплін природничо-наукової підготовки години відведено не було. На заняття з «Фізичного виховання» відведено 24 години. Дисципліни циклу професійної підготовки вивчались протягом 1339 годин. Група теоретичних дисциплін включала 7359 годин, практичних – 600 годин (рис. 3.4).

До дисциплін гуманітарного і соціально-економічного напрямку було відведено 68 годин аудиторних заняття, а на самостійну роботу 57 годин. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Основи філософських знань» (32 годин аудиторних занять та 22 годин самостійної роботи), «Соціологія» (30 і 24 годин відповідно), «Чинники успішного працевлаштування» (16 і 11 годин відповідно).

Група теоретичних дисциплін професійної підготовки включала 452 годин аудиторних заняття та 287 годин самостійна робота. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Економіка, організація і планування» (116 годин аудиторних занять і 83 години самостійної роботи), «Охорона праці в галузі» (16 і 38 годин відповідно), «Обслуговування будівельних споруд» (24 і 30 годин

відповідно), «Технічна документація» (32 і 22 годин відповідно), «Дипломне проектування» (288 і 144 годин відповідно).

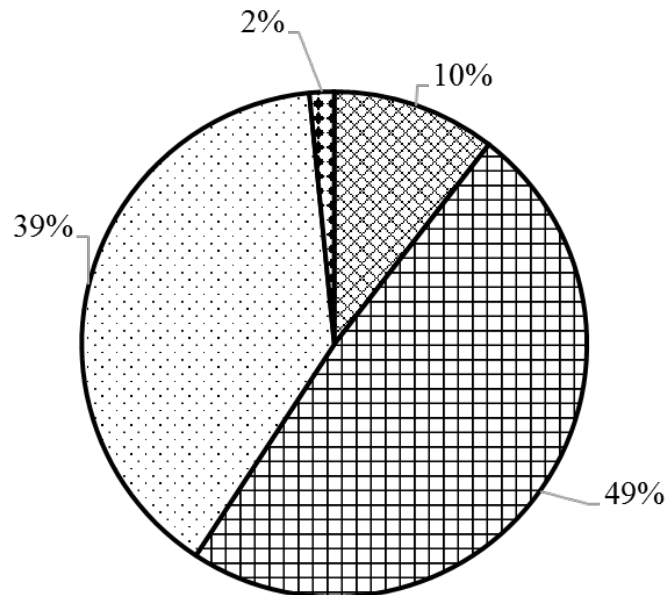






Рис. 3.4 Розподіл навчального навантаження студентів четвертого року навчання за циклами дисциплін, %

- 1 –  – цикл дисциплін гуманітарного і соціально-економічного спрямування;
- 2 –  – цикл теоретичних дисциплін професійної підготовки;
- 3 –  – цикл практичних дисциплін професійної підготовки;
- 4 –  – фізичне виховання.

Група практичних дисциплін професійної підготовки включала 382 годин практичних заняття та 218 годин самостійна робота. До даного циклу входили такі дисципліни як: «Неруйнуючий контроль рейок» (28 годин практичних занять та 26 годин самостійної роботи), «Технічна експлуатація залізниці» (30 і 24 годин відповідно), «Технічне обслуговування і ремонт залізничних колій» (136 і 80 годин відповідно), «Переддипломна практика» (144 і 18 годин відповідно), «Спеціальний курс» (44 і 64 годин відповідно).

### 3.2. Модель професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів

Для створення моделі професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів ми проводили педагогічне спостереження. Аналіз трудового процесі здійснювався шляхом реєстрації прояву рухових якостей і їх співвідношення, виду рухової діяльності. Це дозволило виокремити основні фізичні якості, які проявляються в процесі професійно-прикладної діяльності спеціалістів залізничної галузі, підібрати вправи для вдосконалення цих якостей і контрольні тести для їх оцінювання (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1

#### Модель професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів

Співвідношення прояву фізичних якостей		Вправа для вдосконалення фізичної якості	Контрольний тест для оцінювання фізичної якості
Загальна витривалість	40%	Біг в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення	Біг на 3000м
Швидкісна витривалість	5%	Прискорення по 10-20с під час рівномірного бігу	Біг на 100м
Швидкісно-силова витривалість	5%	Динамічні вправи для розвитку м'язів тулуба	Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову
Силова динамічна витривалість	20%	Силові динамічні вправи на розвиток м'язів ніг	Присідання до відмови
Силова статична витривалість	10%	Вправи для розвитку м'язів спини	Утримання «до відмови» пози лежачи на животі
Вибухова сила	5%	Стрибки, метання	Стрибок в довжину з місця
Активна гнучкість	5%	Вправи для розвитку гнучкості	Нахил вперед з положення сидячи
Швидкість	5%	Біг з прискореннями	Біг 30м
Спритність	5%	Біг із зміною напрямку руху, рухливі ігри	Човниковий біг 4х9м

### 3.3. Професійно-прикладна фізична підготовленість студентів за здатністю проявляти фізичні якості

Для визначення цілеспрямованого вдосконалення рухових якостей, які недостатньо розвинені, ми використовували тести, що входять до «Навчальної програми з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації» [7]. Разом з тим, ми додатково застосували тести, що дозволяють охарактеризувати фізичні якості, які є основними під час виконання професійних завдань на виробництві.

Результат тестування загальної витривалості за тестом біг 3000 м склав  $14,24 \pm 0,05$  хв. Низький рівень загальної витривалості виявлено у 51% студентів, рівень нижче середнього 23%, середній у 19%, вище середнього у 5% та високий у 2% студентів (рис. 3.5).

Результат тестування швидкісної витривалості за тестом біг 100 м склав  $15,81 \pm 0,09$  с. За допомогою оціночної шкали нами здійснено якісний розподіл результатів бігу на 100 м. Низький рівень виявлено у 34% студентів, нижче середнього у 37%, середній у 20%, вище середнього у 5%, а у 5% студентів спостерігався високий рівень швидкісної витривалості (рис. 3.5).

Середнє значення швидкісно-силової витривалості за тестом біг 3000 м склало  $34,93 \pm 0,56$  разів. Низький рівень цього показника виявлено у 28% студентів, рівень нижче середнього у 41%, середній у 20%, вище середнього у 6%, а також у 11% студентів спостерігався високий рівень (рис. 3.5).

Результат тестування спритності за тестом човниковий біг 4x9 м склав  $10,43 \pm 0,05$  с. Якісний розподіл результатів човникового бігу 4x9 м засвідчив, що низький рівень виявлено у 25% студентів, нижче середнього у 42%, середній у 22% студентів. 7% студентів мали рівень вище середнього, а у 5% студентів спостерігався високий рівень спритності (рис. 3.5).

Середній результат тестування вибухової сили за тестом стрибок в довжину з місця склав  $203,74 \pm 1,28$  см. Низький рівень вибухової сили виявлено у 31% студентів, рівень нижче середнього у 28%, середній у 27%, рівень вище середнього у 9% студентів і високий у 5% студентів.

Результат тестування активної гнучкості за тестом нахил тулуба вперед у положенні сидячи склав  $7,68 \pm 0,24$  см. За оціночною шкалою низький рівень гнучкості виявлено у 55% студентів, нижче середнього у 14%, середній у 22%. Рівень вище середнього та високий розподілився порівну у 9% студентів (рис. 3.5).

Показник силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу за тестом підтягування на перекладині склав у середньому  $8,07 \pm 0,22$  разів. Низький рівень силової динамічної витривалості зафіксовану у 46% студентів, рівень нижче середнього у 22%, середній у 16%, вище середнього у 10%, а високий у 5% (рис. 3.5).

У науково-методичній літературі відсутні критерії оцінки якісного розподілу результатів наступних тестів, тому їх оцінка здійснювалась за кількісними значеннями. Середнє значення результату тестування швидкості за тестом біг 30 м з високого старту склав  $5,27 \pm 0,05$  с, силової динамічної витривалості м'язів нижніх кінцівок за тестом присідання  $75,28 \pm 0,80$  разів, а також силової статичної витривалості м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна  $57,48 \pm 0,43$  с. Середнє значення сили м'язів згиначів пальців рук за кистьовою динамометрією склало  $46,89 \pm 0,73$  кг.

Отже, проаналізувавши результати констатувального експерименту можна зробити висновок, що такі фізичні якості як загальна витривалість, швидкісна витривалість, швидкісно-силова витривалість, динамічна силова витривалість м'язів плечового поясу, спритність, активна гнучкість та вибухова сила потребують вдосконалення оскільки найбільша частка студентів має низький рівень їх розвитку. Разом з тим, такі фізичні якості, як загальна витривалість, швидкісна витривалість, швидкісно-силова витривалість є вирішальними під час виконання роботи під час практичних завдань і професійної роботи на виробництві.

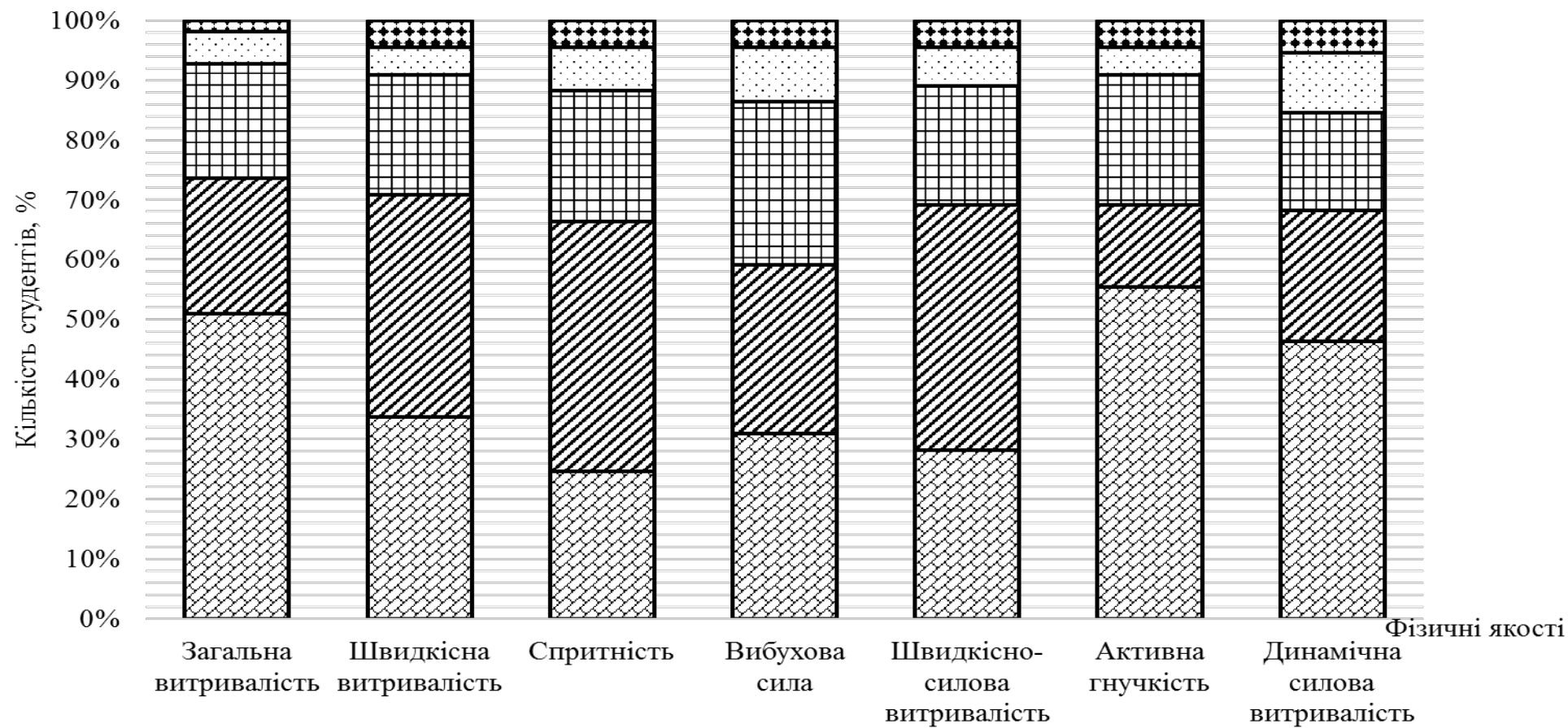


Рис. 3.5. Розподіл студентів за здатністю проявляти фізичні якості

Рівень прояву фізичних якостей:



### 3.4. Адаптаційні можливості студентів до виконання роботи в аеробному і анаеробному режимах енергозабезпечення

Функціональна підготовленість студентів визначалась за показниками аеробної і анаеробної продуктивності, показників зовнішнього дихання, а також здатності протистояти гіпоксії.

Абсолютний показник максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ) у студентів 15-16 років склав  $2697,87 \pm 14,45$  мл·хв<sup>-1</sup>, абсолютний показник ємності аеробних процесів енергозабезпечення організму (ПАНО) –  $145,36 \pm 0,93$  Вт, відносні показники –  $40,37 \pm 0,20$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> та  $2,19 \pm 0,03$  Вт·кг<sup>-1</sup> відповідно.

Потужність аеробних процесів енергозабезпечення оцінювали за відносним показником  $VO_{2max}$ , виявилася, за критеріями Я.П. Пярната (1983), у середньому дещо перевищував «посередній» рівень.

Для визначення адаптованості студентів до професійно-прикладної фізичної підготовки, які передбачають фізичні навантаження різного спрямування ми дослідили анаеробну продуктивність студентів транспортного коледжу. Анаеробна продуктивність студентів оцінювалась за абсолютними та відносними показниками потужності анаеробних алактатних процесів ( $ВАНТ_{10}$ ), потужності анаеробних лактатних процесів ( $ВАНТ_{30}$ ), ємності анаеробних лактатних процесів (МКЗМР).

Середнє значення абсолютних показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення у студентів 15-16 років склало  $4843,19 \pm 81,92$  кГм·хв<sup>-1</sup>, потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення  $3677,96 \pm 48,51$  кГм·хв<sup>-1</sup>, відносні показники потужності анаеробний алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення –  $72,62 \pm 1,34$  кГм·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> та  $55,05 \pm 0,93$  кГм·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> відповідно. Абсолютний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення склав  $2048,20 \pm 22,77$  кГм·хв<sup>-1</sup>, відносний –  $30,82 \pm 0,56$  кГм·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>.

Результати дослідження показників зовнішнього дихання у студентів транспортного коледжу засвідчили про незначні відхилення об'ємних і

швидкісних показників зовнішнього дихання від середньостатистичних даних. Так, ЧД у студентів 15-16 років склала  $16,51 \pm 0,56$  разів, ДО –  $0,65 \pm 0,01$  л, ХОД –  $10,65 \pm 0,32$  л · хв<sup>-1</sup>, РО<sub>вд</sub> –  $2,12 \pm 0,08$  л, РО<sub>вид</sub> –  $1,65 \pm 0,06$  л, ЖЄЛ –  $4,42 \pm 0,09$  л, ЖЄЛ<sub>вд</sub> –  $2,77 \pm 0,08$  л, ЖЄЛ<sub>вид</sub> –  $2,30 \pm 0,06$  л, МВЛ –  $119,54 \pm 3,33$  л · хв<sup>-1</sup>.

Середні значення швидкісних показників спірографії у студентів транспортного коледжу мали наступні значення: ФЖЄЛ –  $2,82 \pm 0,08$  л, ОФВ<sub>1</sub>/ЖЄЛ –  $0,77 \pm 0,05$  л, ОФВ<sub>1</sub> –  $3,20 \pm 0,16$  л, ПОШ –  $6,09 \pm 0,28$  л · с<sup>-1</sup>, МОШ<sub>25</sub> –  $3,75 \pm 0,19$  л · с<sup>-1</sup>, МОШ<sub>50</sub> –  $3,46 \pm 0,14$  л · с<sup>-1</sup>, МОШ<sub>75</sub> –  $2,23 \pm 0,11$  л · с<sup>-1</sup>, СОШ<sub>25-75</sub> –  $2,30 \pm 0,11$  л · с<sup>-1</sup>, СОШ<sub>75-85</sub> –  $1,18 \pm 0,05$  л · с<sup>-1</sup>.

### Висновки до розділу 3

1. Процес адаптації до професійно-прикладної фізичної підготовки у транспортному коледжі має свою специфіку, так як зміст освітньо-професійної програми підготовки фахівців у транспортній галузі включає дисципліни, що спрямовані як на теоретико-професійну підготовку, так і на оволодіння та удосконалення практичних рухових умінь і навичок, що потребує від студента не лише певного рівня інтелектуальної, але й фізичної і функціональної підготовленості.

2. На всіх етапах навчальної підготовки студентів найбільший відсоток становлять практичні заняття. Разом з тим кількість занять, спрямованих на удосконалення фізичної та функціональної підготовленості поступово знижується. Зважаючи на це, для збільшення ефекту від практичних занять зі спеціальності, студентам необхідно додатково займатись фізичними вправами, які б сприяли вдосконаленню фізичної підготовленості. Під час виконання практичних занять з укладання та ремонту залізничних рейок студенти виконують фізичні навантаження, що вимагають певного рівня фізичної і функціональної підготовленості.

3. Результати аналізу навчальних планів студентів транспортного коледжу дозволили виявити недотримання принципу поступовості під час формування навчальних планів. Про це свідчить те, що кількість практичних професійних занять зростає не рівномірно, а кількість занять із фізичного



виховання знижується з кожним роком навчання. Студенти на третьому та четвертому роках навчання повинні якісно виконувати необхідні професійні обов'язки. З огляду на те, що практичні дисципліни професійно-прикладної фізичної підготовки вимагають від студента прояву в процесі занять таких рухових якостей, як загальна та швидкісно-силова витривалість, силові здібності різних м'язових груп, доцільно було б збільшити кількість годин, що відведена на заняття з фізичного виховання.

4. Результати тестів засвідчили, що рівень фізичної підготовленості більшість студентів транспортного коледжу відповідає «низькому» та «нижче середньому» рівню. Такі фізичні якості як загальна витривалість, швидкісна витривалість, швидкісно-силова витривалість, динамічна силова витривалість м'язів плечового поясу, спритність, активна гнучкість та вибухова сила потребують вдосконалення оскільки найбільша частка студентів має низький рівень їх розвитку. Однак, високий рівень розвитку загальної, швидкісної та швидкісно-силової витривалості, а також силових здібностей окремих м'язових груп є вирішальним в процесі практичних занять зі спеціальності. Вищезгадана ситуація є результатом того, що у розподілі навчального навантаження при підготовці фахівців транспортної галузі не враховуються особливості практичних занять, що негативно впливає на процес адаптації студентів на різних етапах професійно-прикладної фізичної підготовки.

5. Проведене констатувальне дослідження дає змогу стверджувати, що середня величина відносного показника потужності аеробних процесів енергозабезпечення у більшості студентів 15-16 років знаходилась на рівні «нижче посереднього». Відсутність оціночних критеріїв результатів ємності аеробних процесів енергозабезпечення, потужності анаеробних алактатних і лактатних та ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення ускладнює оцінку їх вихідного рівня. Тому оцінка функціональної підготовленості студентів можлива лише у ході проведення майбутніх досліджень.

Основні положення розділу відображені в публікаціях [207, 208].

## **РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ БІГОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ В АЕРОБНОМУ І ЗМІШАНОМУ РЕЖИМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНУ ФІЗИЧНУ ПІДГОТОВКУ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНОГО КОЛЕДЖУ**

### **4.1. Обґрунтування програми професійно-прикладної фізичної підготовки студентів з використанням бігових навантажень**

Аналіз результатів констатувального експерименту засвідчив, що студенти транспортного коледжу мають низький рівень фізичної підготовленості за такими показниками як загальна витривалість, швидкісна витривалість і швидкісно-силова витривалість. Тому ми досліджували можливості застосування таких фізичних вправ, які сприяли б вдосконаленню вищезгаданих якостей. Зважаючи на це, ми вивчали можливості застосування бігових навантажень у комплексі із методикою «ЕГД».

На початку формувального експерименту ми сформували п'ять груп – контрольну та чотири основних. Достовірної різниці між середніми значеннями показників фізичної і функціональної підготовленості в усіх п'яти групах не зафіксовано ( $p > 0,05$ ).

Студенти, що входили до групи КГ ( $n=22$ ), займались за типовою програмою з фізичного виховання ЗВО. Студенти груп ОГ1 ( $n=22$ ) та ОГ3 ( $n=22$ ) займались за біговими програмами аеробного та змішаного режимів енергозабезпечення відповідно. Студенти груп ОГ2 ( $n=22$ ) та ОГ4 ( $n=22$ ) відповідно використовували ті ж програми, але у комплексі з методикою «ЕГД» (рис. 4.1.)

Студенти основних груп протягом 24 тижнів три рази на тиждень після занять займались за програмами бігових навантажень у формі позакласних занять. Інтенсивність бігових навантажень складала близько 60% від показника  $VO_{2max}$ . Обсяг бігових навантажень складав 50% від максимально допустимої величини енерговитрат. Тривалість бігових навантажень поступово зростала протягом місяця.

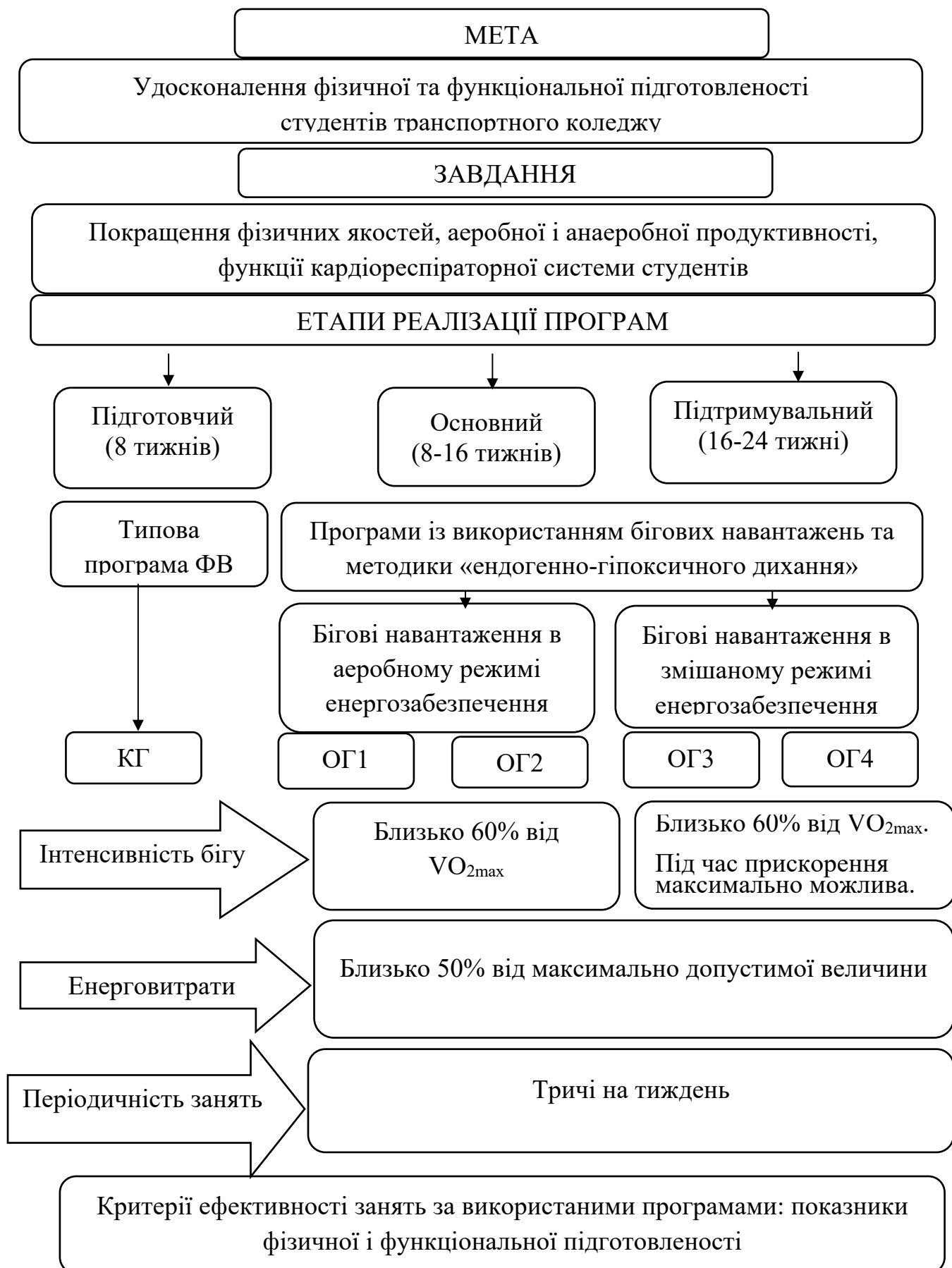


Рис. 4.1. Блок-схема вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу

#### 4.1.1. Характеристика занять за програмою в аеробному режимі енергозабезпечення

В основній частині заняття студенти груп ОГ1 і ОГ2 виконували бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення (рис. 4.2) Під час виконання бігу інтенсивність була постійною і знаходилась на рівні близько 150 уд./хв.

Бігова дистанція на одному занятті під час виконання програми становила близько 3600 м. Енерговитрати за одне заняття склали близько 370 ккал. Результати моніторингу серцевого ритму тестованого студента А висвітлено на рис 5.2.

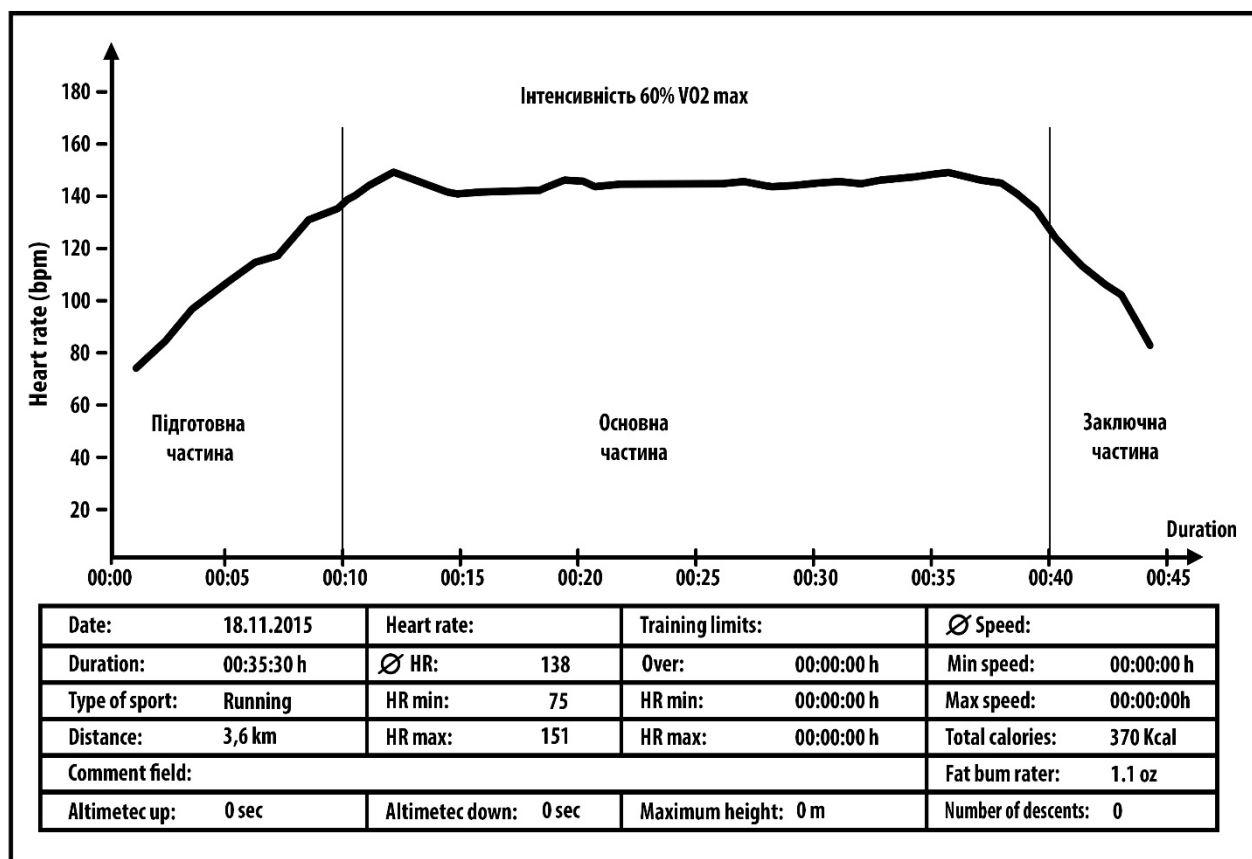


Рис. 4.2. Протокол моніторингу серцевого ритму студента А під час заняття із використанням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення

Зміст занять за біговою програмою в аеробному режимі енергозабезпечення:

Підготовча частина 7-10 хв ( ЧСС 90-120 уд.\хв):

- Визначення ЧСС перед виконанням загально-розвиваючих вправ та бігових навантажень;
- Дихальні вправи (в групі ОГ2 дихання через «Ендогенік-01»);
- Загально-розвиваючі вправи на місці та стретчинг;
- Загально-розвиваючі вправи під час бігу.

Основна частина заняття: 30-32 хв (ЧСС 120-150 уд.\хв)

- Бігові навантаження 3-5 хв із поступовим зростанням інтенсивності (ЧСС від 120 до 150 уд.\хв);
- Бігові навантаження 23-25 хв із інтенсивністю, що знаходилась на рівні ЧСС 150 уд.\хв;
- Ходьба 3-5 хв ( ЧСС від 150 до 130 уд.\хв).

Заключна частина: 3-5 хв ( ЧСС 130-80 уд.\хв)

- Дихальні вправи;
- Підведення підсумків заняття.

#### **4.1.2. Характеристика занять за біговою програмою у змішаному режимі енергозабезпечення**

На занятті із студентами груп ОГ3 і ОГ4 застосовувалась бігова програма у змішаному режимі енергозабезпечення. Її відмінність від вищезгаданої програми полягала у тому, що через 18-20 хвилин від початку виконували чотири прискорення по 15 с з інтенсивністю, що наближалась до максимальної. Прискорення спричиняли стимулювання анаеробних процесів енергозабезпечення, що протягом інтервалу, який тривав 2 хв між прискореннями поступово переходили в аеробний режим енергозабезпечення (рис. 4.3).

Відповідно до змісту програми основна частина включала чотири прискорення по 15 с із інтервалом у 2 хв. Довжина дистанції складала близько

3800 м. Динаміка змін ЧСС на занятті у студента Б представлена на рисунку 4.3. За одне заняття витрачалось близько 410 ккал.

Енерговитрати порівняно з програмою аеробного спрямування зросли приблизно на 40 ккал. Зміст заняття за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення.

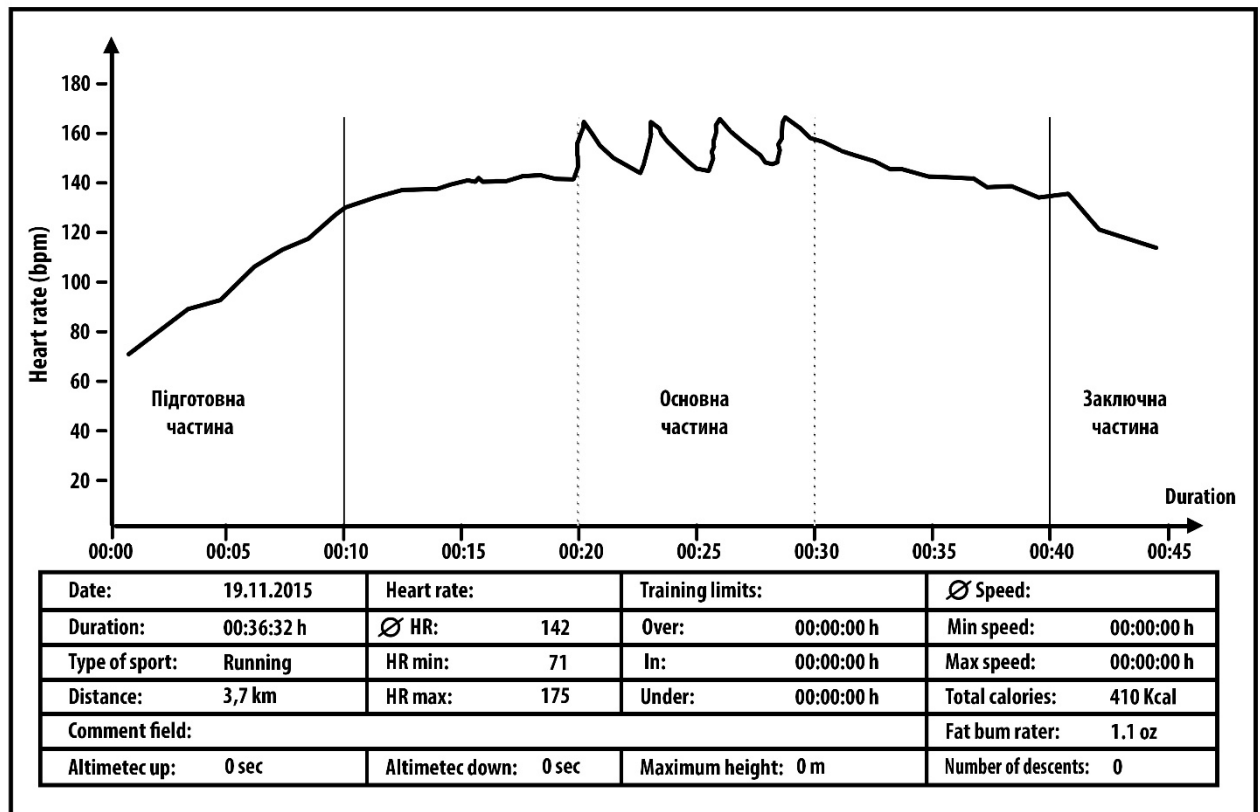


Рис. 4.3. Протокол моніторингу серцевого ритму студента Б під час заняття із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення

Зміст занять за біговою програмою в змішаному режимі енергозабезпечення

Підготовча частина 7-10 хв ( ЧСС 90-120 уд.\хв):

- Визначення ЧСС перед виконанням загально розвиваючих вправ та бігових навантажень;
- Дихальні вправи (в групі ОГ4 дихання через «Ендогенік-01»);

- Загально-розвиваючі вправи на місці та стретчінг;
- Загально-розвиваючі вправи під час бігу.

Основна частина заняття: 30-32 хв (ЧСС 120-150 уд.\хв)

- Біг 3-5 хв із поступовим зростанням інтенсивності (ЧСС від 120 до 150 уд.\хв);
- рівномірний біг 5 хв із інтенсивністю, що відповідала ЧСС 150 уд.\хв;
- 4 прискорення по 15 с (інтервал між прискореннями - 2 хв), під час прискорень ЧСС досягала 170-175 уд.\хв, а між прискореннями зменшувалася до 150-155 уд.\хв;
- рівномірний біг 5 хв із інтенсивністю, що відповідала ЧСС уд.\хв;
- Ходьба 3-5 хв ( ЧСС від 150 до 130 уд.\хв).

Заключна частина: 3-5 хв ( ЧСС 130- 80 уд.\хв)

- Дихальні вправи;
- Підведення підсумків заняття.

#### **4.2. Дослідження впливу бігових навантажень на здатність студентів адаптуватись до професійно-прикладної фізичної підготовки за показниками фізичної підготовленості**

Ефективність занять із використанням бігових навантажень вивчались за їх здатністю впливати на фізичну підготовленість студентів транспортного коледжу.

У студентів групи КГ заняття, що проводились за типовою програмою із фізичного виховання протягом усього формувального експерименту (24 тижні) не викликали вірогідних змін показників загальної фізичної підготовленості (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Вплив занять фізичною культурою на фізичну підготовленість студентів  
15-16 років групи КГ (n=22)**

Тести	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг 30 м з високого старту, с	5,05±0,09	5,01±0,09	4,95±0,09	4,90±0,09
Біг 100 м, с	16,08±0,25	15,96±0,25	15,90±0,25	15,85±0,25
Біг 3000 м, хв	15,36±0,11	15,35±0,11	15,34±0,11	15,35±0,11
Човниковий біг 4x9 м, с	10,36±0,09	10,31±0,10	10,29±0,10	10,27±0,10
Кистьова динамометрія, кг	44,41±1,66	45,00±1,43	45,41±1,37	45,45±1,14
Стрибок в довжину з місця, см	202,73±3,83	202,91±3,71	203,23±3,66	203,55±3,77
Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову, разів	35,68±1,49	35,68±1,54	35,91±1,54	36,00±1,66
Активна гнучкість, см	7,64±0,74	7,73±0,74	7,73±0,86	7,68±0,86
Підтягування, разів	8,00±0,69	8,27±0,69	8,36±0,80	8,55±0,86
Присідання, разів	73,82±2,17	74,05±1,94	74,41±2	74,36±1,94
Утримання «до відмови» пози лежачи на животі (поза парашутиста), с	55,55±1,03	56,41±1,03	56,41±1,09	56,86±1,09

У студентів групи ОГ1, які застосовували бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення, через 16 тижнів від початку занять також не зареєстровано вірогідних змін показників фізичної підготовленості, однак простежується чітка тенденція до покращення швидкісної витривалості, загальної витривалості та швидкісно-силової витривалості (табл. 4.2).



Після 24 тижнів бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення, у студентів групи ОГ1 вірогідно покращилась загальна витривалість на 4,35% (табл. 4.2) (рис. 4.4).

Таблиця 4.2

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення на фізичну підготовленість студентів 15-16 років групи ОГ1 (n=22)**

Тести	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг 30 м з високого старту, с	5,28±0,02	5,25±0,02	5,24±0,02	5,23±0,02
Біг 100 м, с	15,58±0,16	15,34±0,19	15,14±0,19	15,02±0,19*
Біг 3000 м, хв	15,23±0,13	15,14±0,13	14,57±0,14	14,44±0,14*
Човниковий біг 4x9 м, с	10,45±0,10	10,43±0,10	10,43±0,10	10,21±0,16
Кистьова динамометрія, кг	49,59±1,20	50,82±1,14	50,59±1,03	50,09±0,91
Стрибок в довжину з місця, см	207±3,66	207,27±3,71	207,55±3,71	207,82±3,77
Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову, разів	33,64±1,54	34,55±1,43	36,41±1,37	38,45±1,43*
Активна гнучкість, см	7,77±0,74	8,18±0,8	7,82±0,86	7,82±0,86
Підтягування, разів	7,95±0,46	8,32±0,46	8,55±0,46	8,36±0,46
Присідання, разів	75,55±2,46	77±2,40	78,64±2,34	82,36±2,29*
Утримання «до відмови» пози лежачи на животі (поза парашутиста), с	57,41±0,97	58,05±1,03	58,59±1,03	60,68±0,97*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

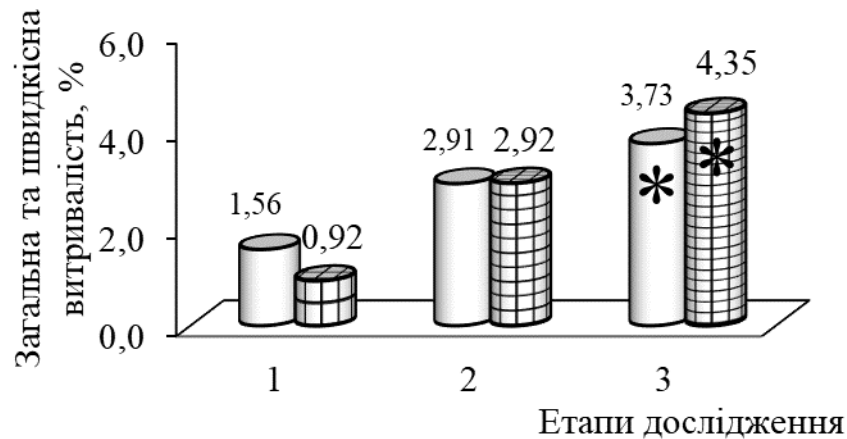



Рис. 4.4. Динаміка загальної та швидкісної витривалості у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - швидкісна витривалість

2 –  - загальна витривалість

На цьому і на рисунках 4.4-4.73:

1 – через 8 тижнів від початку формувального експерименту;

2 – через 16 тижнів від початку формувального експерименту;

3 – через 24 тижнів від початку формувального експерименту;

\* – вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої до початку формувального експерименту ( $p < 0,05$ )

Якісний розподіл середніх значень загальної витривалості засвідчив, що через 8 тижнів занять у студентів групи ОГ1, які займалися за біговою програмою у аеробному режимі енергозабезпечення частка студентів із низьким рівнем показника знизилась на 18%. Через 16 тижнів частка з низьким рівнем знизилась на 31% порівняно з вихідним рівнем, через 24 тижні кількість студентів із низьким рівнем розвитку загальної витривалості залишилась незмінною порівняно із попереднім зрізом. Частка студентів із рівнем розвитку загальної витривалості нижче середнього через 8 тижнів зросла на 18%, а через 16 тижнів на 32% відносно вихідних даних і залишилась незмінною до завершення дослідження (рис. 4.5).

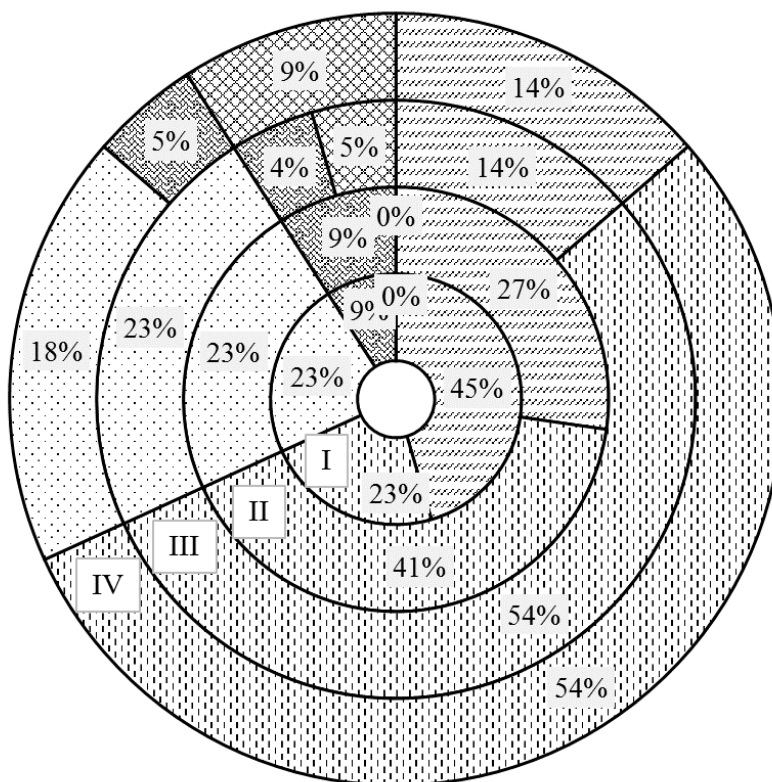







Рис. 4.5. Розподіл студентів групи ОГ1 за результатами тестування загальної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 IV – через 24 тижні занять.

Кількість студентів із середнім рівнем розвитку загальної витривалості до початку занять становила 23% і залишалась незмінною протягом перших двох етапів дослідження, однак через 24 тижні зменшилась на 5%. Рівень вище середнього мали 9% студентів, через 16 тижнів кількість студентів знизилась на 4%, а через 24 тижні кількість залишилась незмінною. До початку занять високого рівня витривалості не мав жоден студент. Через 16 тижнів 5% студентів досягли цього рівня. Протягом наступного етапу експерименту (24 тижні) кількість студентів із високим рівнем розвитку загальної витривалості зростала ще на 4% (див. рис. 4.5).

Також через 24 тижні після виконання аеробних бігових вправ у студентів групи ОГ1 достовірно зросла швидкісна витривалість на 3,73% (див. рис. 4.4). В свою чергу, швидкісно-силова витривалість вірогідно покращилась, приріст склав 12,51% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.6).

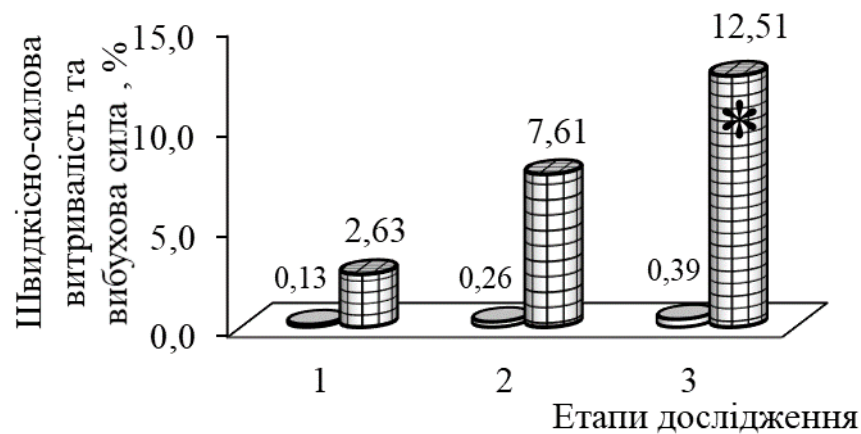




Рис. 4.6. Динаміка вибухової сили та швидкісно-силової витривалості у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - вибухова сила  
 2 –  - швидкісно-силова витривалість

У студентів групи ОГ1, що займались за програмою із використанням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення нами був здійснений якісний розподіл кількісних показників середніх значень швидкісної витривалості на різних етапах формувального експерименту. Так, до початку занять низький рівень розвитку швидкісної витривалості мали 32% студентів. Через 8 тижнів від початку застосування програми частка студентів з низьким рівнем швидкісної витривалості знизилась на 23%. Протягом 16 тижнів кількість студентів даної категорії знизилась ще на 4%. Після проведення 24-тижневого експерименту жоден із студентів не мав низького рівня розвитку швидкісної витривалості. Частка студентів із рівнем швидкісної витривалості нижче середнього, до початку експерименту, складала 32% (рис. 4.7).

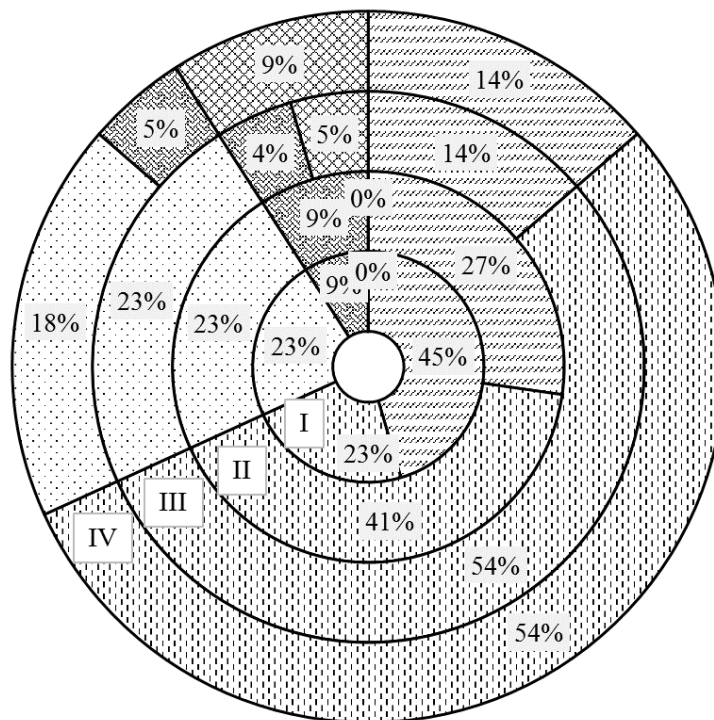







Рис. 4.7. Розподіл студентів групи ОГ1 за результатами тестування швидкісної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Після 8 тижнів занять кількість студентів в даній категорії зросла на 18%. Протягом наступних етапів дослідження кількість студентів поступово знизилась відносно попереднього етапу на 5%, а після завершення експерименту ще на 4% і склала 41% студентів. Середній рівень розвитку швидкісної витривалості перед початком занять мали 27% студентів. Через 16 тижнів кількість студентів зросла на 5%. Після завершення останнього етапу дослідження частка студентів із середнім рівнем розвитку вищезгаданої фізичної якості зросла на 14% відносно вихідних даних. Частка студентів з рівнем розвитку швидкісної витривалості вище середнього до початку занять складала 4%. Після 8 тижнів занять спостерігалось зростання частки даної

категорії зросла на 5%. Після завершення експерименту кількість студентів із рівнем розвитку вище середнього зросла ще на 5% і склала 14%. До початку занять високий рівень розвитку швидкісної витривалості мали 5% студентів. Через 16 тижнів кількість студентів збільшилась на 5%, а після 24 тижнів занять повернулась до вихідного рівня (див. рис. 4.7).

Якісний розподіл середніх значень швидкісно-силової витривалості у студентів групи ОГ1, що займались за програмою із використанням бігових навантажень аеробного спрямування свідчить про позитивний вплив навантажень (рис. 4.8).

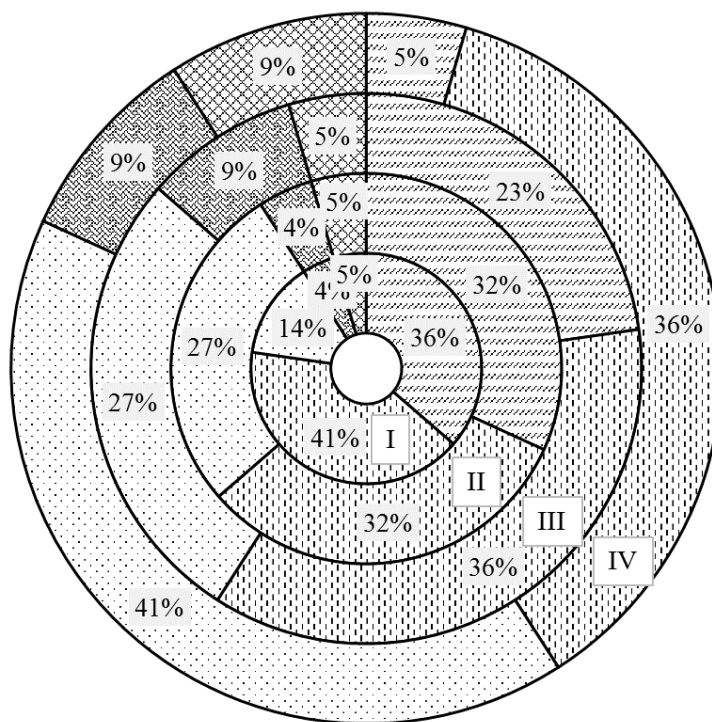







Рис. 4.8. Розподіл студентів групи ОГ1 за результатами тестування швидкісно-силової витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

До початку занять 36% студентів мали низький рівень швидкісно-силової витривалості. Протягом дослідження кількість студентів даної категорії поступово зменшувалась, так через 8 тижнів до неї входили на 4% студентів менше, відносно початку дослідження. Через 16 тижнів на 13% менше. Після завершення експерименту кількість студентів з низьким рівнем швидкісно-силової витривалості залишилось 5%. Частка студентів із рівнем швидкісно-силової витривалості нижче середнього, до початку експерименту, складала 41%, після перших 8 тижнів занять кількість студентів зменшилась на 9%. Протягом наступних етапів дослідження кількість студентів даної категорії зростала, так через 16 та 24 тижні було зафіксовано на 5% студентів менше, які мали рівень розвитку швидкісно-силової витривалості нижче середнього. Середній рівень розвитку загальної витривалості, до початку формування експерименту, мали 14% студентів групи ОГ1. Протягом наступних 16 тижнів кількість студентів, що входила до даної категорії зросла на 13%. Через 24 тижні кількість студентів у вищезгаданій категорії зросла на 27%. Частка студентів із рівнем швидкісно-силової витривалості вище середнього знаходилась на рівні 5%. Після 16 тижнів кількість студентів зросла на 4% та залишилась такою до закінчення експерименту. Високий рівень також мали 5% студентів, але через 24 тижні занять ще 4% студентів досягли вищезгаданого рівня (див. рис. 4.8).

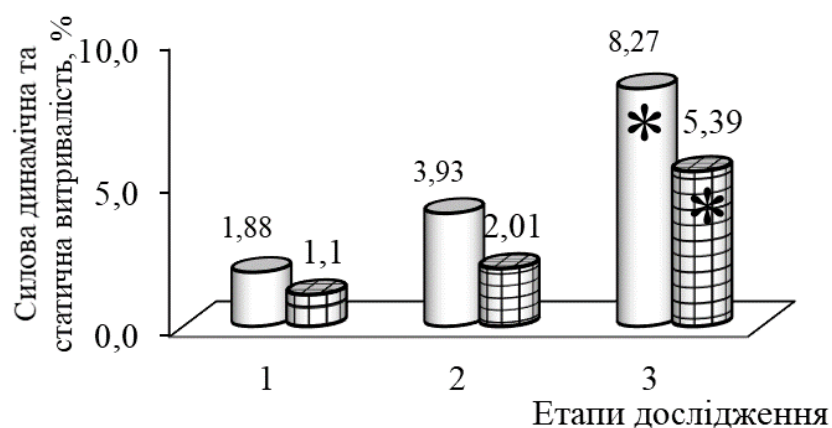

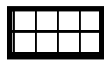


Рис. 4.9. Динаміка силової динамічної витривалості м'язів ніг та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої

поверхні стегна у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - силова динамічна витривалість м'язів нижніх кінцівок
- 2 –  - силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна

Через 24 тижні після застосування програми бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення вірогідно зросли силова динамічна витривалість м'язів ніг та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна (рис. 4.9) – на 8,27% та 5,39% ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.2).

Студенти групи ОГ2 також займалися за програмою бігових навантажень аеробного спрямування, однак вони перед основною частиною заняття, після розминки використовували методику «ЕГД». Перші 8 тижнів занять не викликали вірогідних позитивних змін показників фізичної підготовленості, однак через 16 тижнів було зафіксоване достовірне позитивне зростання загальної витривалості на 5,13% (рис. 4.10) (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на фізичну підготовленість студентів 15-16 років групи ОГ2 (n=22)**

Тести	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг 30 м з високого старту, с	5,14±0,07	5,13±0,07	5,13±0,08	5,12±0,08
Біг 100 м, с	15,62±0,21	15,19±0,18	14,95±0,20*	14,78±0,21*
Біг 3000 м, хв	15,31±0,14	15,18±0,15	14,46±0,15*	14,41±0,15*
Човниковий біг 4x9 м, с	10,38±0,14	10,37±0,14	10,37±0,13	10,36±0,13

Продовж.табл. 4.3

Кистьова динамометрія, кг	47,77±2,06	48,55±1,83	48,41±1,71	48,14±1,43
---------------------------	------------	------------	------------	------------



Стрибок в довжину з місця, см	203,68±3,48	204,05±3,54	204,32±3,54	204,59±3,54
Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову, разів	35,18±1,66	38,18±1,71	40,14±1,71*	41,59±1,77*
Активна гнучкість, см	7,77±0,74	8,05±0,74	8±0,63	7,82±0,69
Підтягування, разів	8,09±0,63	8,32±0,69	8,50±0,57	8,68±0,57
Присідання, разів	76,27±1,83	77,95±1,83	82,05±2,00*	83,09±1,94*
Утримання «до відмови» пози лежачи на животі (поза парашутиста), с	57,27±1,26	58,64±1,31	61,27±1,43*	62,09±1,43*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

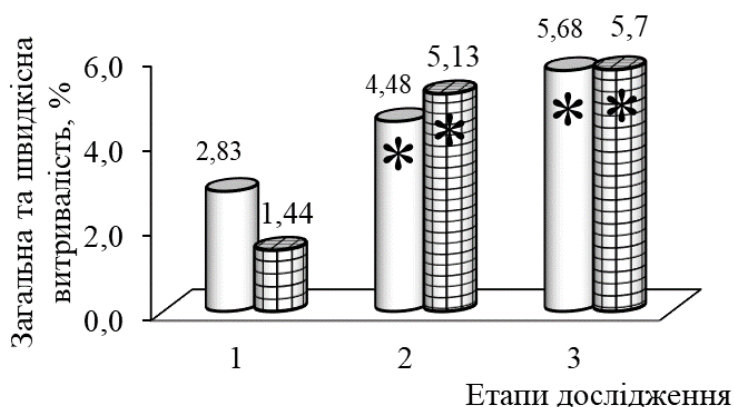




Рис. 4.10. Динаміка загальної витривалості та швидкісної витривалості у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - швидкісна витривалість  
 2 –  - загальна витривалість

Разом з тим, комплексне використання аеробного бігу та методики «ЕГД» протягом 16 тижнів позитивно вплинуло на показники швидкісної витривалості, середні значення зросли на 4,48% відносно вихідного рівня (див. рис. 4.10). Швидкісно-силова витривалість покращилась на 12,36% (рис. 4.11) (див. табл. 4.3).

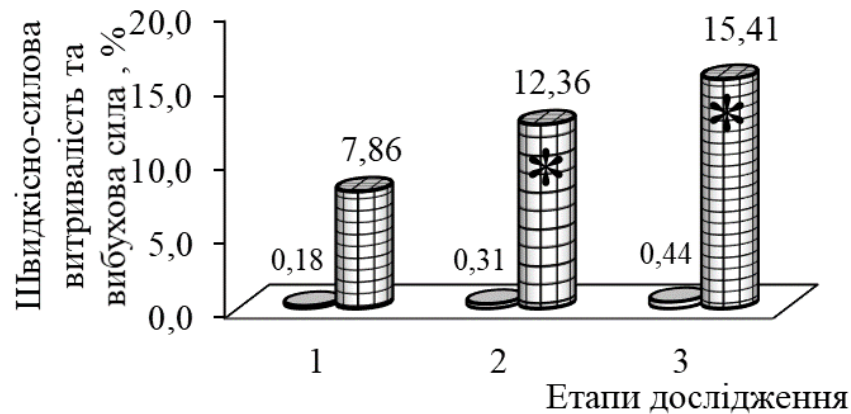




Рис. 4.11. Динаміка вибухової сили та швидкісно-силової витривалості у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - вибухова сила  
 2 –  - швидкісно-силова витривалість

Заняття із використанням бігових навантажень аеробного спрямування та методики «ЕГД» позитивно вплинули на рівень загальної витривалості у студентів групи ОГ2. Так до початку занять низький рівень розвитку мали 45% студентів, через 8 тижнів занять на 4% менше. Протягом наступних етапів дослідження (через 16 та 24 тижні) жоден із студентів не мав низького рівня загальної витривалості. Рівень розвитку загальної витривалості до початку занять мали 32% студентів. Через 8 тижнів цю частку складала вже на 4% більше. Через 16 та 24 тижнів кількість студентів, що мали рівень загальної витривалості нижче середнього зросла на 45%. Середній рівень розвитку загальної витривалості до початку занять мали 14% студентів. Через 16 тижнів дослідження дана частка зменшилась на 5% і залишилась незмінною через 24 тижнів. Рівень розвитку вище середнього мали 5% студентів, частка цих студентів залишилась незмінною протягом усього періоду експерименту. Високий рівень розвитку загальної витривалості перед початком дослідження мали 5% студентів, через 16 тижнів занять кількість студентів зросла на 4% і не змінювалась до 24 тижнів (див. рис. 4.12).

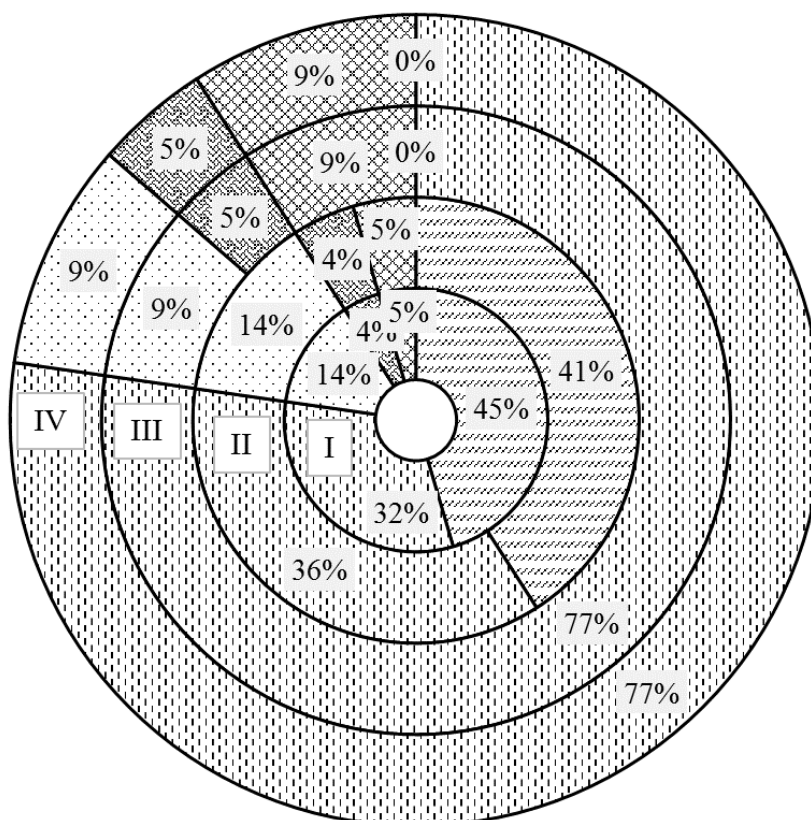







Рис. 4.12. Розподіл студентів групи ОГ2 за результатами тестування загальної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Заняття за програмою із використанням бігових навантажень аеробного спрямування у комплексі із методикою «ЕГД» позитивно вплинули на рівень швидкісної витривалості у студентів групи ОГ2. До початку занять низький рівень розвитку швидкісної витривалості мали 27% студентів. Під час трьох етапів формувального експерименту нами не було зафіксовано жодного студента із низьким рівнем розвитку цієї фізичної якості. Частка студентів із низьким рівнем швидкісної витривалості, до початку експерименту, складала 36%, після перших 8 тижнів занять кількість студентів зросла на 19%. Протягом

наступних етапів дослідження кількість студентів даної категорії знижувалась, так через 16 тижнів було зафіксовано показники вихідного рівня, однак після 24 тижнів занять кількість студентів, що мали рівень розвитку швидкісної витривалості нижче середнього зросла на 13%. Середній рівень розвитку швидкісної витривалості мали 27% студентів (рис. 4.13).

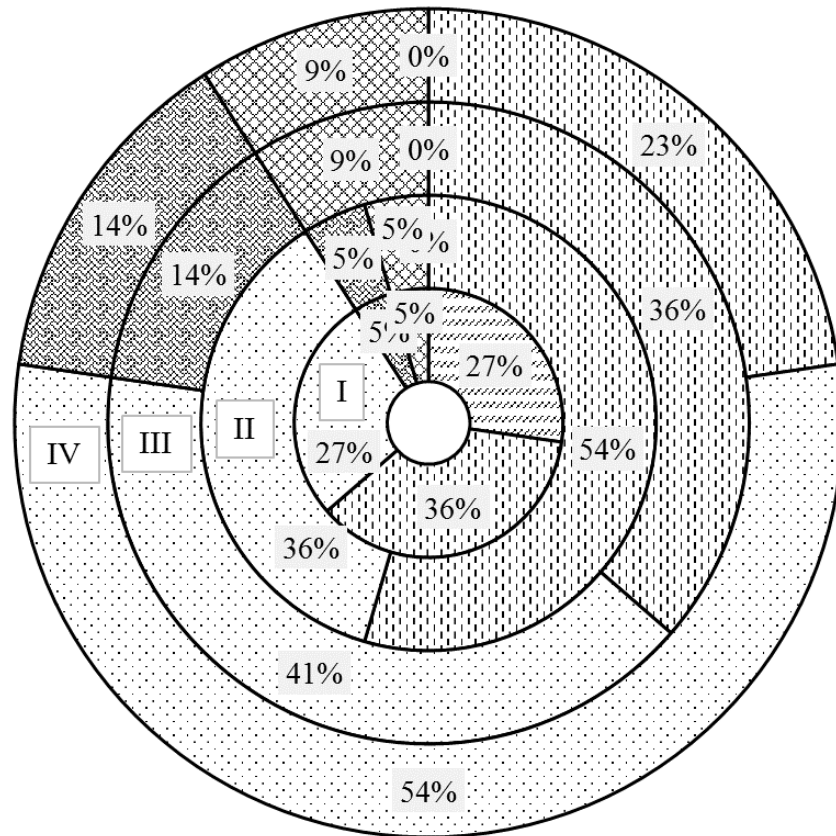







Рис. 4.13. Розподіл студентів групи ОГ2 за результатами тестування швидкісної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Протягом формувального експерименту кількість студентів у даній частці поступово збільшувалась, так через 8 тижнів зросла на 9%, через 16 тижнів на –

14%. Після завершення занять ще 14% студентів відповідали середньому рівню розвитку швидкісної витривалості. Перед початком занять рівень вище середнього мали 5% студентів. Через 16 тижнів кількість зросла на 9% та залишилась незмінною і після 24 тижнів. Високий рівень розвитку швидкісної витривалості також мали 5%, проте після 16 тижнів занять за запропонованою програмою зросла на 4% досліджуваних відповідали високому рівню. Через 24 тижні показники залишились незмінними (див. рис. 4.13).

У студентів групи ОГ2, що займались за програмою занять із використанням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД» спостерігався позитивний вплив на швидкісно-силову витривалість протягом усього формувального експерименту. До початку занять низький рівень мали 27% студентів. Через 8 тижнів вже 14% студентів відповідали даній категорії. До завершення експерименту жоден із студентів не мав низького рівня швидкісно-силової витривалості. Частка студентів із рівнем швидкісно-силової витривалості нижче середнього включала 36% досліджуваних. Протягом наступних 8 тижнів вона знизилась на 13%. Через 16 тижнів на 9%, відносно вихідного рівня, однак після завершення експерименту 23% студентів мали рівень нижче середнього. Середній рівень розвитку швидкісно-силової витривалості мали 27% студентів. Протягом наступних етапів спостерігався ріст даної частки через 8 тижнів на 18%, через 16 тижнів на 28%. Після завершення дослідження 55% студентів досягли середнього рівня розвитку швидкісно-силової витривалості. Частка студентів із рівнем вище середнього, до початку дослідження, складала 5%. Через 16 тижнів кількість студентів зросла на 9% і залишилась незмінною до закінчення експерименту. Високий рівень також мали 5% студентів. Через 16 та 24 тижні ще 4% досягли високого рівня швидкісно-силової витривалості (див. рис. 4.14).

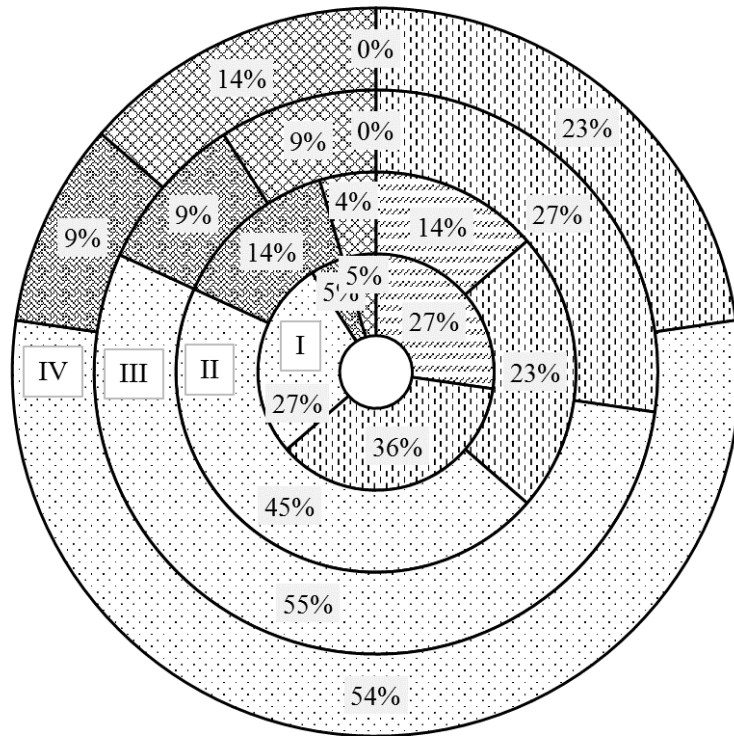







Рис. 4.14. Розподіл студентів групи ОГ1 за результатами тестування швидкісно-силової витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Через 16 тижнів занять також покращилась силова динамічна витривалість м'язів ніг на 7,04% та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна на 6,53% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.15) (див. табл. 4.3). Через 24 тижні занять порівняно з вихідним рівнем загальна та швидкісна витривалість покращилась на 5,70% та 5,68% (див. рис. 4.10) відповідно, а швидкісно-силова витривалість зросла на 15,41% (див. рис. 4.11).

Силова динамічна витривалість м'язів ніг та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна

вірогідно зросли через 24 тижні на 8,21% та 7,76% (рис. 4.15) ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.3).

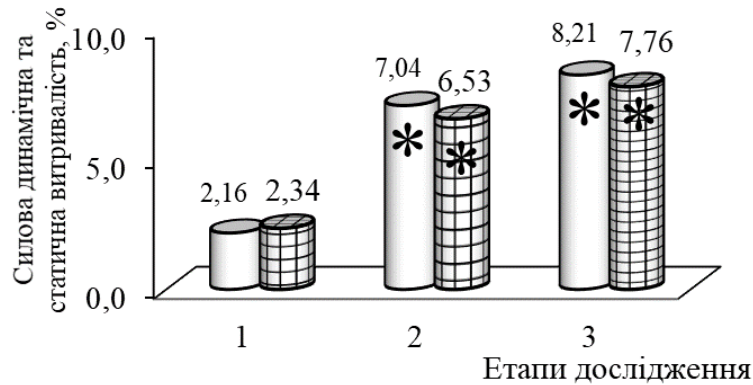




Рис. 4.15. Динаміка силової динамічної витривалості м'язів ніг та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - силова динамічна витривалість м'язів нижніх кінцівок  
 2 –  - силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна

У представників групи ОГ3 заняття із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення через 16 тижнів викликали вірогідні позитивні зміни швидкісної витривалості (на 5,67%), загальної витривалості (на 5,19%), швидкісно-силової витривалості (на 11,04%) (рис. 4.16, 4.19) (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення на фізичну підготовленість студентів 15-16 років групи**

**ОГ3 (n=22)**

Тести	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг 30 м з високого старту, с	5,47±0,13	5,46±0,13	5,44±0,13	5,42±0,13



Біг 100 м, с	15,85±0,23	15,29±0,24	15±0,24*	14,93±0,24*
Біг 3000 м, хв	15,31±0,16	15,07±0,15	14,45±0,16*	14,35±0,16*
Човниковий біг 4x9 м, с	10,5±0,09	10,49±0,09	10,48±0,09	10,48±0,09
Кистьова динамометрія, кг	46,95±1,20	47,50±1,14	48,23±1,14	47,82±0,97
Стрибок в довжину з місця, см	202,82±3,54	203,32±3,54	208,27±3,6	213,73±3,71*
Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову, разів	35,14±1,49	37,05±1,49	39,50±1,43*	40,59±1,49*
Активна гнучкість, см	7,18±0,74	7,27±0,74	7,23±0,74	7,27±0,86
Підтягування, разів	8,00±0,57	8,09±0,69	8,18±0,69	8,14±0,80
Присідання, разів	75,18±2,29	77,36±2,29	82,82±2,11*	84,05±2,06*
Утримання «до відмови» пози лежачи на животі (поза парашутиста), с	58,55±1,26	59,41±1,31	62,86±1,26*	63,59±1,37*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

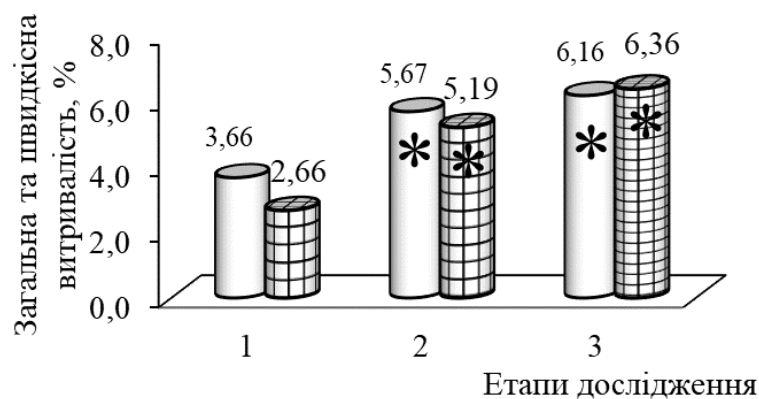




Рис. 4.16. Динаміка загальної та швидкісної витривалості у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - швидкісна витривалість 2 –  - загальна витривалість

Студенти групи ОГЗ, що займалися за програмою занять із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення



до початку експерименту мали переважно (50%) низький рівень загальної витривалості (рис. 4.17).

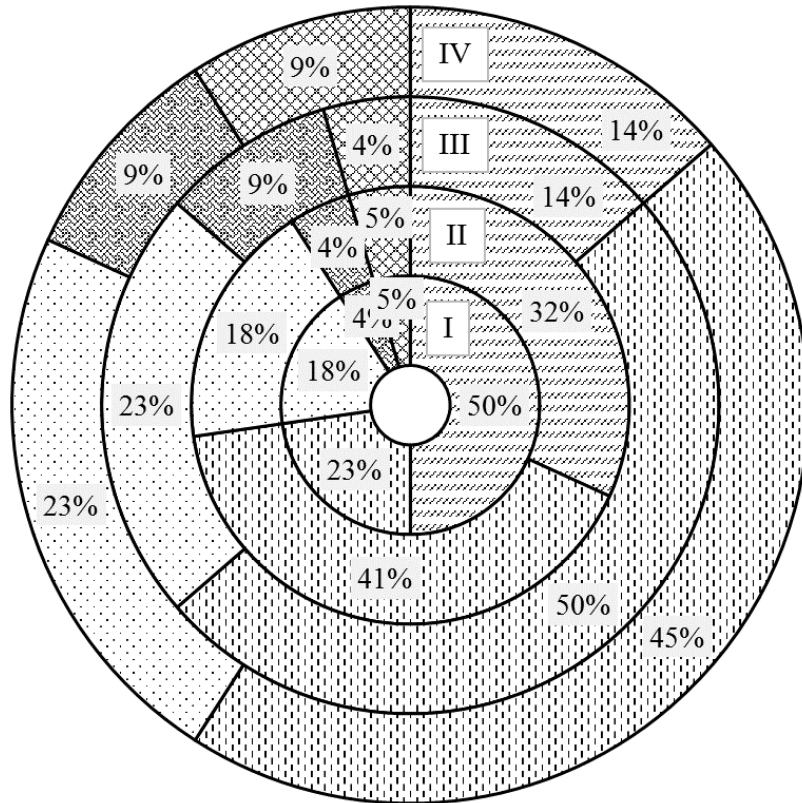







Рис. 4.17. Розподіл студентів групи ОГЗ за результатами тестування загальної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять; IV – через 24 тижні занять.

Через 8 тижнів занять частка студентів даної категорії знизилась на 18%. Протягом 16 та 24 тижнів кількість студентів даної категорії продовжувала знижуватись і знизилась на 36%. Рівень нижче середнього до початку занять мали 23% студентів. Через 8 тижнів на 18% студентів входили до цієї категорії. Протягом 16 тижнів занять кількість студентів з рівнем загальної витривалості нижче середнього зросла на 27%. Але протягом наступного етапу (24 тижні)

кількість студентів, що складала дану частку знизилась на 5%. До початку формувального експерименту середній рівень загальної витривалості мали 18% студентів. Через 16 тижнів частка цих студентів зросла на 5% та залишилась незмінною до закінчення дослідження. Рівень вище середнього мали 5% студентів. Протягом 16 тижнів занять частка студентів з рівнем вище середнього зросла на 4% та залишилась незмінною до закінчення дослідження. Високий рівень загальної витривалості мали 5% студентів. Через 24 тижні занять кількість студентів з вищезгаданим рівнем зросла на 4% (див. рис. 4.17).

Разом з тим, 16 тижнів занять позитивно вплинули на результати тестування силової динамічної витривалості м'язів ніг та силової статичної витривалості м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна (рис. 4.22), що вірогідно зросли на 9,22% та 6,86% ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.4).

Через 24 тижні швидкісна, загальна (див. рис. 4.16) та швидкісно-силова витривалість зросла на 6,16%, 6,36% та 13,43% відповідно. Вибухова сила зросла на 5,10% (рис. 4.19).

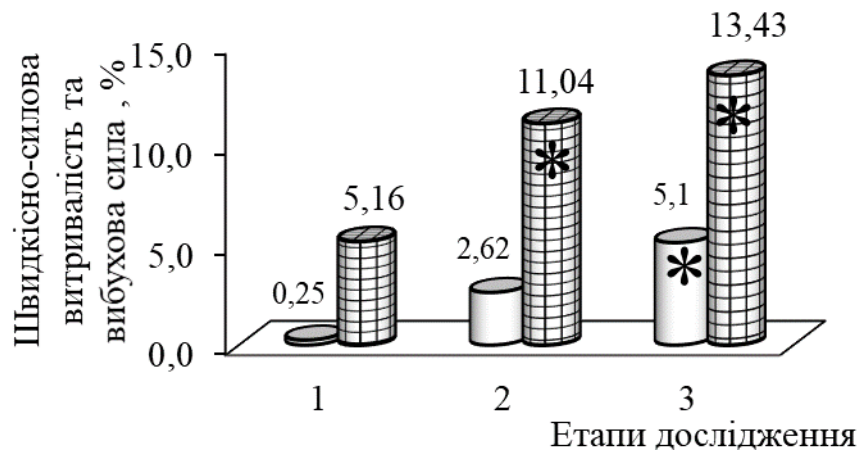




Рис. 4.19. Динаміка вибухової сили та швидкісно-силової витривалості у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - вибухова сила  
 2 –  - швидкісно-силова витривалість

Заняття, що проходили за програмою із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення, позитивно вплинули на показники швидкісної витривалості студентів групи ОГЗ (рис. 4.20).

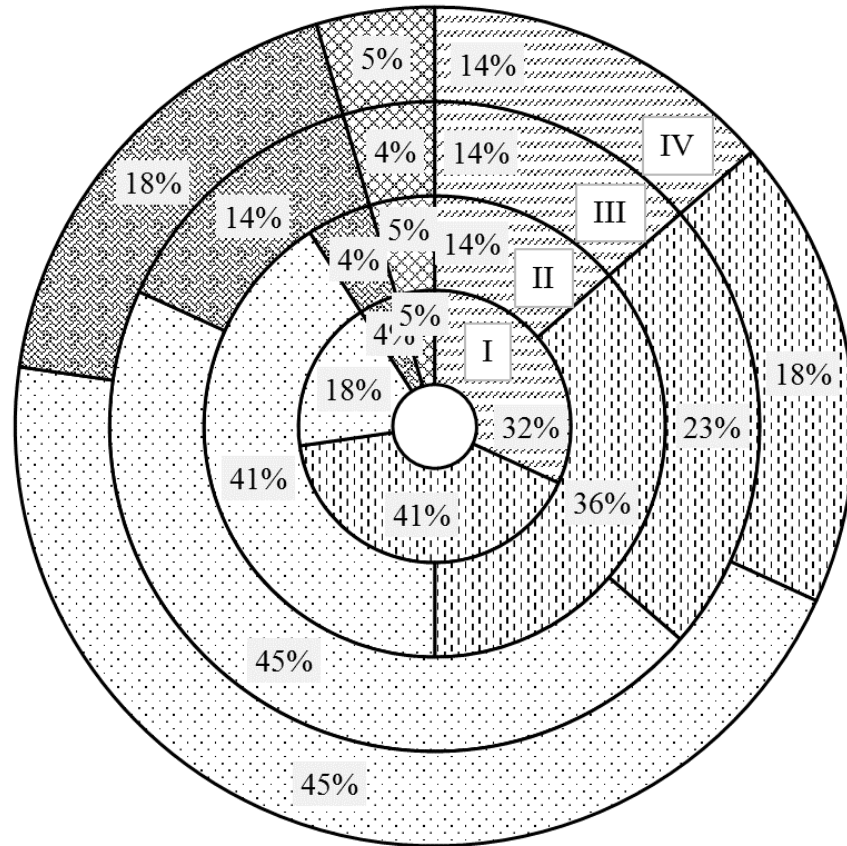







Рис. 4.20. Розподіл студентів групи ОГЗ за результатами тестування швидкісної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять; VI – через 24 тижні занять.

Перед початком занять низький рівень швидкісної витривалості мали 32% студентів. Після 8 тижнів дослідження кількість зменшилась на 18% і залишилась незмінною до завершення всіх етапів дослідження. Частка студентів із рівнем розвитку швидкісної витривалості нижче середнього знаходилась на рівні 41% перед початком занять. Після 8 тижнів до даної

категорії входило на 5% студентів більше, через 16 тижнів на 18%. Після завершення дослідження рівень розвитку швидкісної витривалості нижче середнього досягли ще 5% досліджуваних студентів групи ОГЗ. Середньому рівню розвитку швидкісної витривалості відповідали 18% студентів, через 8 тижнів кількість студентів зросла на 23%. Протягом наступного етапу (16 тижнів), ще 4% досягли цього рівня, але через 24 тижні кількість студентів залишилась незмінною. Частка студентів із рівнем розвитку швидкісної витривалості вище середнього, перед початком експерименту, складала 5%. Після 16 тижнів занять за запропонованою програмою кількість студентів із рівнем вище середнього зросла на 9%. Високий рівень розвитку швидкісної витривалості мали 5% студентів. Протягом дослідження не було зафіксовано змін у даній категорії студентів (див. рис. 4.20).

У студентів групи ОГЗ, що займались за програмою із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення, був здійснений якісний розподіл кількісних показників середніх значень швидкісно-силової витривалості на різних етапах формувального експерименту. Так, до початку занять низький рівень розвитку швидкісно-силової витривалості складав 32%. Кількість студентів цієї категорії поступово зменшувалась протягом дослідження, так через 8 тижнів менше на 9%. Через 16 тижнів кількість студентів зменшилась на 18% відносно вихідного рівня. Після завершення дослідження лише 4% студентів мали низький рівень швидкісно-силової витривалості. Частка студентів із рівнем нижче середнього складала 36%. Через 8 тижнів зменшилась на 9%, через 16 тижнів на 18%. Однак після завершення останнього етапу дослідження кількість студентів із рівнем швидкісно-силової витривалості нижче середнього дещо зросла у порівнянні із попереднім етапом на 9%. Середній рівень мали 18% студентів. Через 8 тижнів їх кількість зросла на 14%, через 16 тижнів на 27%. Через 24 тижні дещо зменшилась у порівнянні із попереднім етапом на 4%. Рівень швидкісно-силової витривалості мали 9% студентів. Через 16 тижнів вже на 4% студентів більше мали даний рівень. Після 24 тижнів кількість студентів із рівнем вище середнього залишилась

незмінною. Високий рівень розвитку швидкісно-силової витривалості мали 5% студентів. Через 8 тижнів їх кількість зросла на 4%. Після завершення формувального експерименту кількість студентів із високим рівнем збільшилась на 9% у порівнянні із вихідним рівнем (рис. 4.21).

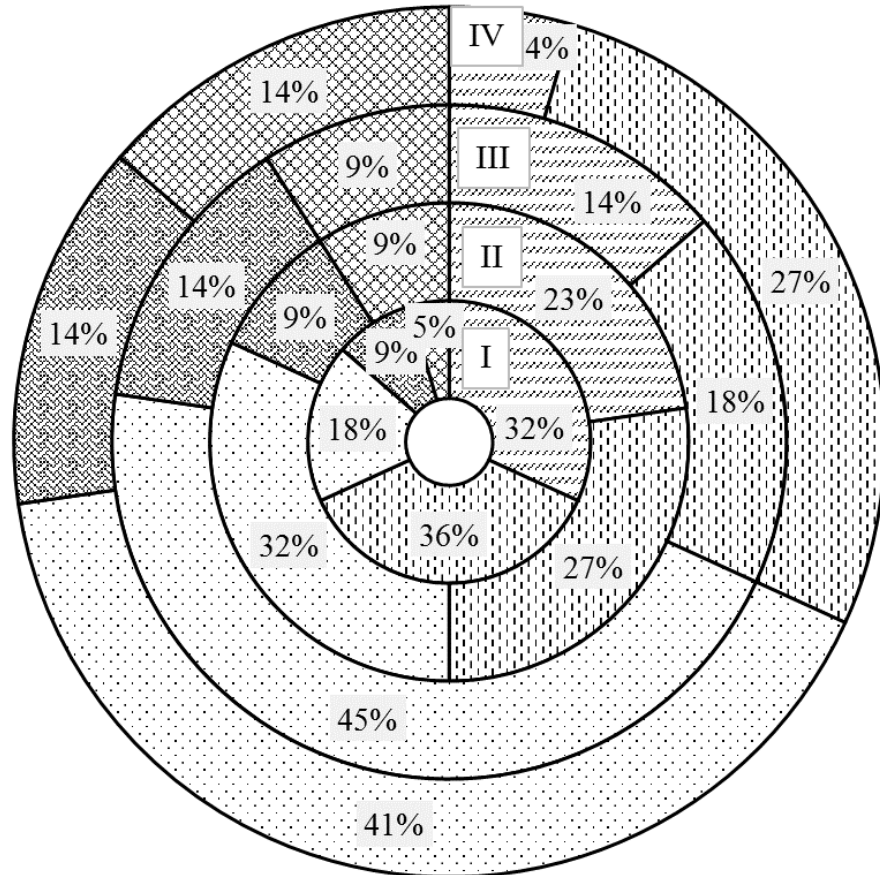







Рис. 4.21. Розподіл студентів групи ОГЗ за результатами тестування швидкісно-силової витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Через 24 тижні силова динамічна витривалість м'язів ніг на 10,55% ( $p < 0,05$ ) (див. рис. 4.26), силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна на 7,93% (рис. 4.22) ( $p < 0,05$ ).

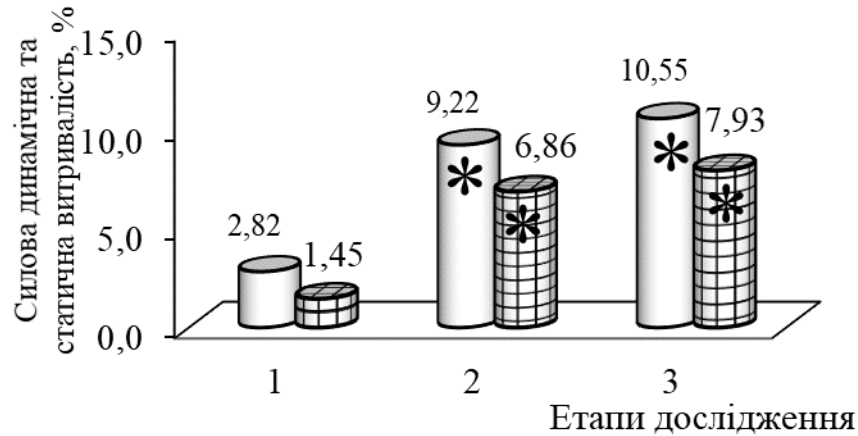




Рис. 4.22. Динаміка силової динамічної витривалості м'язів ніг та статичної витривалості м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - силова динамічна витривалість м'язів нижніх кінцівок  
 2 –  - силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна

У студентів групи ОГЗ, що займалися за комплексною програмою із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД», спостерігались позитивні зміни вибухової сили. Так, до початку занять 27% студентів мали низький рівень розвитку вибухової сили. Через 16 тижнів кількість студентів даної категорії суттєво знизилась на 18%. Після завершення експерименту кількість студентів цієї категорії зменшилась ще на 4%. Частка студентів із рівнем нижче середнього складала 32%. Через 8 тижнів спостерігалось зниження на 5%. Після 16 тижнів кількість студентів зменшилась ще на 4 тижні. Через 24 тижні змін не спостерігалось (рис. 4.23).



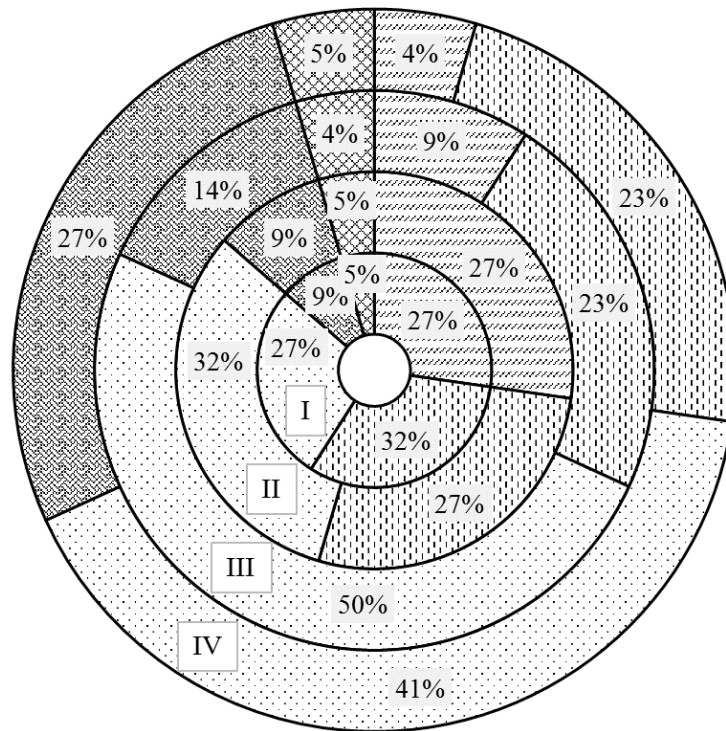







Рис. 4.23. Розподіл студентів групи ОГЗ за результатами тестування вибухової сили на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Середній рівень розвитку вибухової сили мали 27% студентів. Через 8 тижнів дослідження дана частка зросла на 5%. Протягом наступного етапу (16 тижнів) продовжилось зростання на 23% у порівнянні з вихідним рівнем. Після завершення дослідження 41% студентів мали середній рівень розвитку вибухової сили. Частка студентів із рівнем вище середнього, до початку занять, складала 9%. Через 16 тижнів зросла на 5%. По завершенню формувального експерименту кількість студентів, що мали рівень вибухової сили вище середнього зросла на 18%. Високий рівень мали 5% студентів, протягом дослідження дана категорія залишалась незмінною (див. рис. 4.23).

У студентів групи ОГ4, що займались за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення у комплексі із методикою «ЕГД» спостерігалась чітка динаміка вірогідних позитивних змін досліджуваних показників фізичної підготовленості (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень змішаному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на фізичну підготовленість студентів 15-16 років групи ОГ4 (n=22)**

Тести	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг 30 м з високого старту, с	5,42±0,12	5,41±0,12	5,4±0,12	5,39±0,12
Біг 100 м, с	15,92±0,24	15,06±0,24*	14,91±0,24*	14,81±0,24*
Біг 3000 м, хв	15,36±0,13	14,58±0,13*	14,53±0,13*	14,47±0,13*
Човниковий біг 4x9 м, с	10,48±0,1	10,47±0,1	10,45±0,1	10,44±0,1
Кистьова динамометрія, кг	45,73±1,71	46,36±1,66	46,86±1,71	47,27±1,49
Стрибок в довжину з місця, см	202,45±3,83	202,73±3,77	209,68±3,83	214,64±3,71*
Піднімання в сід за 1 хв з положення лежачи на спині, руки за голову, разів	35±1,54	39,59±1,60*	40,82±1,60*	42,23±1,60*
Активна гнучкість, см	8,05±0,74	8,23±0,74	8,14±0,74	8,27±0,8
Підтягування, разів	8,32±0,51	8,59±0,51	8,68±0,57	8,77±0,69
Присідання, разів	75,59±1,94	83,14±1,71*	84,32±1,71*	85,68±1,71*
Утримання «до відмови» пози лежачи на животі (поза парашутиста), с	58,64±1,03	62,59±0,86*	63,09±0,91*	63,64±0,91*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;



Протягом 8 тижнів занять зросли швидкісна (на 5,71%), загальна (рис. 4.24) (на 4,22%) та швидкісно-силова витривалості (на 11,59%) (рис. 4.31). Силова динамічна витривалість (рис. 4.34) достовірно покращилась на 9,08%, а силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна (рис. 4.37) на 6,31% ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.5).

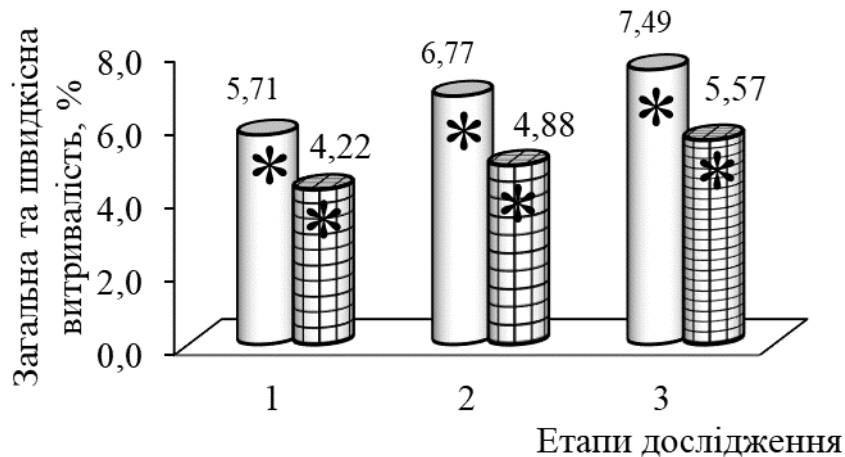




Рис. 4.24. Динаміка загальної та швидкісної витривалості у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - швидкісна витривалість  
 2 –  - загальна витривалість

Заняття із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД» позитивно вплинули на рівень розвитку загальної витривалості у студентів групи ОГ4. До початку занять 50% студентів мали низький рівень. Протягом наступних двох етапів (8 та 16 тижнів) кількість студентів, що мала низький рівень зменшилась на 45%. Через 24 тижні жоден студент не мав низького рівня розвитку загальної витривалості. Рівень нижче середнього до початку занять мали 23% студентів. Через 8 тижнів занять частка студентів з рівнем нижче середнього зросла на 41% і залишалась незмінною протягом наступних 16 тижнів. Через 24 тижні кількість студентів, що входила в дану категорію, збільшилась ще на 4% відсотки (рис. 4.25).

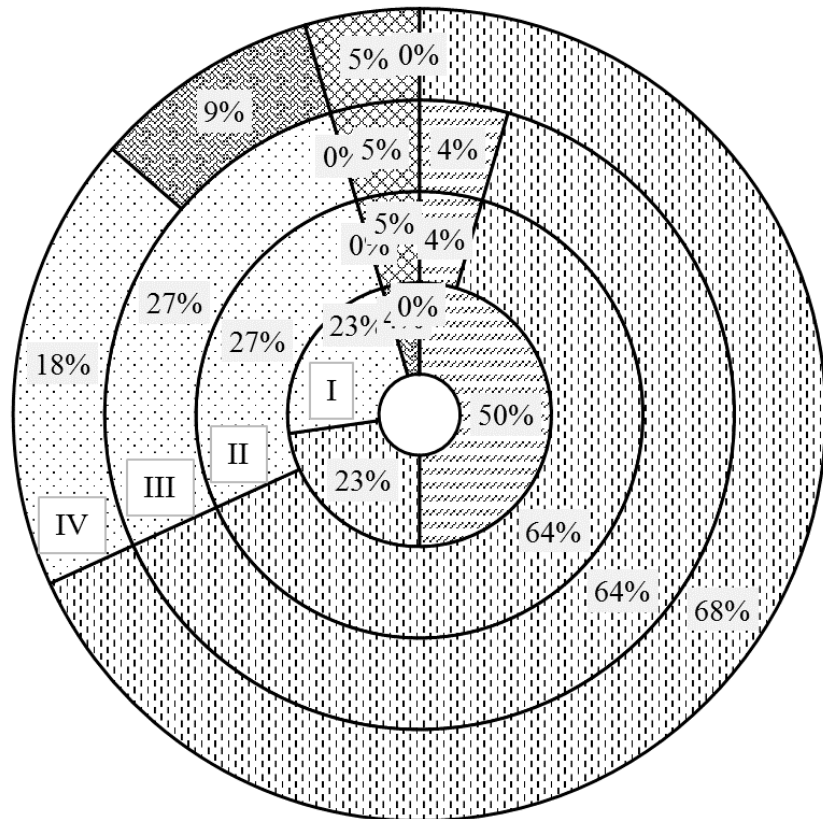







Рис. 4.25. Розподіл студентів групи ОГ4 за результатами тестування загальної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Середній рівень розвитку загальної витривалості, до початку формувального експерименту мали 23% студентів групи ОГ4. Протягом наступних 16 тижнів кількість студентів, що входила до даної категорії, зроста на 4%. Через 24 тижні кількість студентів у вищезгаданій категорії зменшилась і залишилась на 5% порівняно із вихідним рівнем. До початку занять рівень розвитку загальної витривалості вище середнього мали 5% студентів. Через 16 тижнів жоден із студентів не входив у дану частку якісного розподілу. Разом з тим, через 24 тижні кількість студентів, що відповідали вимогам рівня вище

середнього, зросла на 4%. Високий рівень розвитку загальної витривалості, до початку експерименту не мав жоден із студентів групи ОГ4. Проте вже через 8 тижнів 5% студентів досягли високого рівня. Протягом наступних етапів формувального експерименту кількість студентів, що відповідала даній категорії не змінювалась (див. рис. 4.25).

Протягом наступних 16 тижнів занять вірогідно зросли загальна та швидкісна витривалість (див. рис. 4.24) – на 4,88% та 6,77%, відповідно. Швидкісно-силова витривалість покращилась на 14,26% (рис. 4.26) (див. табл. 4.5).

Через 24 тижні у порівнянні з вихідним рівнем загальна та швидкісна витривалість покращилась на 5,57% та 7,49% (див. рис. 4.24) відповідно, а швидкісно-силова витривалість на 17,12%. Вибухова сила через 24 тижні достовірно покращилась на 5,68% (рис. 4.26) (див. табл. 4.5).

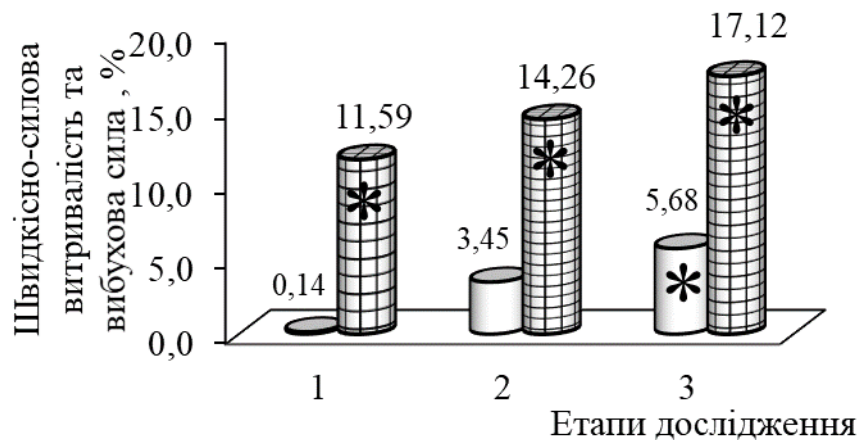




Рис. 4.26. Динаміка вибухової сили та швидкісно-силової витривалості у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - вибухова сила  
 2 –  - швидкісно-силова витривалість

Заняття із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД» позитивно вплинули на рівень розвитку швидкісної витривалості у студентів групи ОГ4. Низький рівень розвитку

швидкісної витривалості до початку занять мало 41% досліджуваних. Через 8 тижнів частка студентів із низьким рівнем знизилась на 32%. Після завершення експерименту нами було зафіксовано зниження ще на 4% студентів із низьким рівнем розвитку швидкісної витривалості (рис. 4.27).

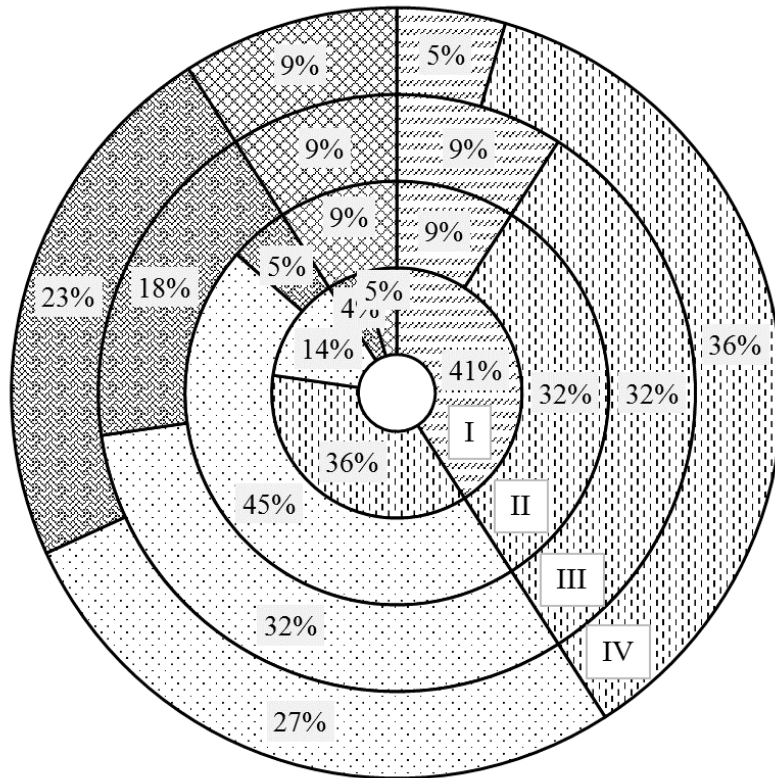







Рис. 4.27. Розподіл студентів групи ОГ4 за результатами тестування швидкісної витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять; IV – через 24 тижні занять.

Частка студентів із рівнем розвитку швидкісної витривалості нижче середнього перед початком дослідження складала 36%. Після 16 тижнів знизилась на 4%, а після 24 тижнів занять повернулась до вихідного рівня. Середній рівень розвитку вищезгаданої якості мали 14% студентів. Через 8

тижнів занять кількість студентів зросла на 31%. Після 16 тижнів знизилась на 13% у порівнянні із попереднім рівнем. Через 24 тижні дослідження 27% студентів мали середній рівень розвитку швидкісної витривалості. Частка досліджуваних групи ОГ4 із рівнем розвитку швидкісної витривалості вище середнього складала 5%. Після 16 тижнів застосування програми спостерігалось збільшення даної категорії на 13%. Після завершення формувального експерименту кількість студентів, що мали рівень вище середнього зросла ще на 5% у порівнянні із попереднім етапом дослідження. До початку занять високий рівень мали 5% студентів групи ОГ4, через 8 тижнів кількість зросла на 4% і залишилась незмінно до завершення експерименту (див. рис. 4.27).

Також через 16 тижнів достовірно зросли силова динамічна витривалість м'язів ніг та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна (рис. 4.29) на – на 10,35% та 7,05% ( $p < 0,05$ ), відповідно (див. табл. 4.5).

Заняття із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД» позитивно вплинули на рівень розвитку швидкісно-силової витривалості у студентів групи ОГ4. До початку формувального експерименту низький рівень мали 23% студентів. Через 8 тижнів кількість студентів зменшилась на 14%. Після завершення дослідження жоден із студентів не мав низького рівня розвитку швидкісно-силової витривалості. Частка студентів із рівнем швидкісно-силової витривалості нижче середнього до початку занять складала 45%. Через 8 тижнів занять кількість студентів з нижче середнім рівнем швидкісно-силової витривалості зменшилась на 27%. Після 16 тижнів дослідження зросла на 9% відносно попереднього етапу дослідження, однак, після останнього етапу експерименту кількість студентів із рівнем нижче середнього повернулась до вихідного рівня. (рис. 4.28).

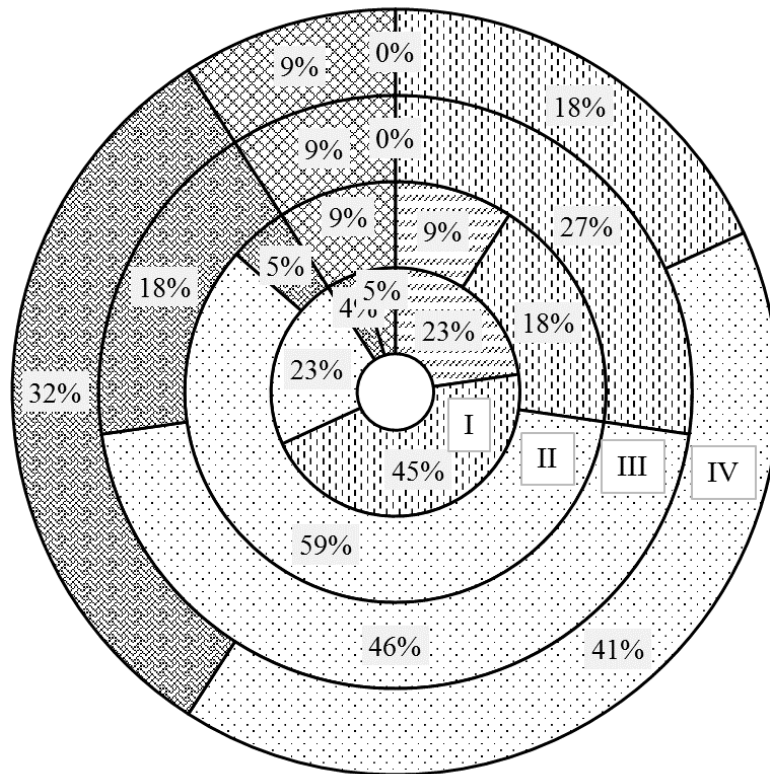







Рис. 4.28. Розподіл студентів групи ОГ4 за результатами тестування швидкісно-силової витривалості на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Середній рівень допочатку занять мали 23% студентів. Через 8 тижнів занять кількість студентів даного сегменту зросла на 36%, однак через 16 тижнів знизилась на 14% у порівнянні із попереднім етапом, а через 24 тижні, ще на 4%. Частка студентів із рівнем вище середнього до початку занять складала 5%. Через 16 тижнів кількість студентів зросла на 13%. Після завершення дослідження ще на 14%. До початку занять високий рівень мали 5% студентів. Через 8 тижнів кількість зросла на 4% і залишалась незмінною до завершення експерименту (див. рис. 4.35).

Силову динамічну витривалість м'язів ніг та силову статичну витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна через 24 тижні від початку занять вірогідно зросли на 11,78% та 7,86% ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.5) (рис. 29).

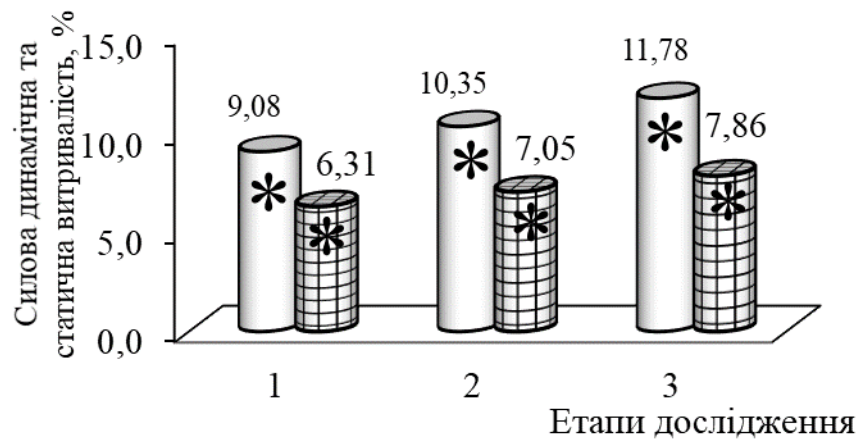




Рис. 4.29. Динаміка силову динамічну витривалість м'язів ніг та силову статичну витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

- 1 –  - силову динамічну витривалість м'язів нижніх кінцівок  
 2 –  - силову статичну витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна

Заняття із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД» позитивно вплинули на рівень розвитку вибухової сили у студентів групи ОГ4. Низький рівень вибухової сили до початку дослідження мали 32% студентів. Протягом дослідження спостерігалось поступове зменшення кількості студентів з низьким рівнем, так через 16 тижнів на 18%, а через 24 тижні ще на 9%. Частка досліджуваних з рівнем нижче середнього складала 27%. Через 16 тижнів знизилась на 4%, однак після завершення дослідження кількість студентів, що мали рівень розвитку вибухової сили нижче середнього зросла на 5% у порівнянні з



вихідними даними. Середній рівень мали 27% студентів. Через 8 тижнів кількість студентів зменшилась на 4%. Протягом наступних етапів кількість студентів зросла на 5%. (рис. 4.30).

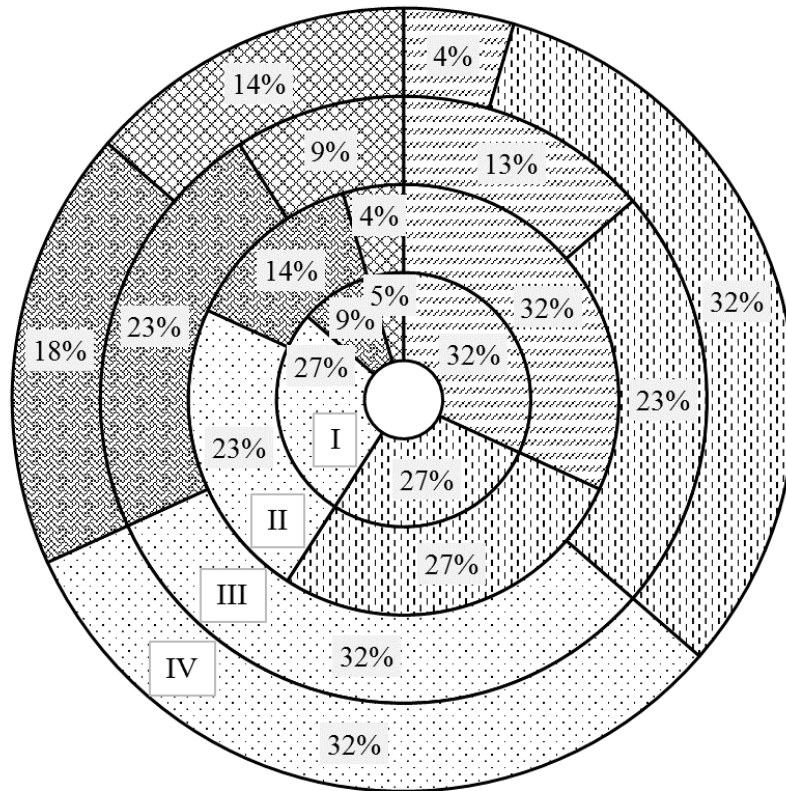







Рис. 4.30. Розподіл студентів групи ОГ4 за результатами тестування вибухової сили на різних етапах дослідження, у %

- 1 –  – низький рівень; 2 –  – рівень нижче середнього;  
 3 –  – середній рівень; 4 –  – рівень вище середнього;  
 5 –  – високий рівень.

I – вихідний рівень; II – через 8 тижнів занять; III – через 16 тижнів занять;  
 VI – через 24 тижні занять.

Частка студентів із рівнем розвитку вибухової сили вище середнього на початку дослідження складала 9%. Протягом 8 тижнів спостерігався приріст на 5%. Після 16 тижнів ще 9% студентів досягли рівня вище середнього. Після завершення дослідження 18% студентів знаходились у вищезгаданій категорії. Високий рівень вибухової сили до початку дослідження мали 5% студентів.



Після 16 тижнів занять кількість студентів, що знаходилось у цій категорії, зросла на 4%, а після завершення 24-тижневого експерименту приріст склав ще 5% (див. рис. 4.30).

### **4.3. Дослідження впливу бігових навантажень на здатність студентів адаптуватись до професійно-прикладної фізичної підготовки за показниками функціональної підготовленості**

Підставою визначення  $VO_{2\max}$  і ПАНО є те, що дані показники є інтегральними, тому що їх величина залежить від функції серцево судинної системи, дихальної системи, системи крові та енергоємності м'язів, зокрема на глікоген. Рівень розвитку вищезгаданих показників впливає на показники фізичної підготовленості студентів.

Функціональна підготовленість студентів транспортного коледжу у процесі формувального експерименту вивчалася за показниками потужності та ємності аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення організму, об'ємних і швидкісних показників зовнішнього дихання, здатності організму протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою, швидкості відновлення АТ і ЧСС після дозованого фізичного навантаження.

#### **4.3.1. Потужність і ємність аеробних та анаеробних процесів енергозабезпечення**

Для визначення ефективності впливу занять за запропонованими програмами здійснено аналіз функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу за показниками максимального споживання кисню ( $VO_{2\max}$ ) та порогу анаеробного обміну (ПАНО), що характеризують потужність та ємність аеробних процесів енергозабезпечення, максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 10 с ( $ВАНТ_{10}$ ), що відображає потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення, а також максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 30 с ( $ВАНТ_{30}$ ) та 60 с (МКЗМР), що характеризують потужність та ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення.

Проведене дослідження засвідчило, що у студентів групи КГ заняття з фізичного виховання за «Навчальною програмою з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації» [196] не викликали вірогідних позитивних змін показників потужності та ємності аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Вплив занять фізичною культурою за типовою програмою на аеробну і анаеробну продуктивність організму студентів 15-16 років групи КГ (n=22)**

Показники	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
VO <sub>2max</sub> абс, мл $\text{хв}^{-1}$	2673,87± 41,58	2680,26± 43,14	2682,87± 44,81	2688,11± 44,10
VO <sub>2max</sub> відн, мл $\text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	40,47±0,51	40,61±0,52	40,81±0,77	40,8±0,54
ПАНО, Вт	144,55±2,29	145±1,71	145,45±1,71	145,91±1,71
ПАНО <sub>відн</sub> , Вт· $\text{кг}^{-1}$	2,21±0,07	2,22±0,07	2,23±0,07	2,24±0,07
ВАНТ <sub>10абс</sub> , кГм· $\text{хв}^{-1}$	4496,65± 215,36	4509,57± 213,61	4502,78± 210,87	4604,01± 214,08
ВАНТ <sub>10відн</sub> , кГм· $\text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	67,42±2,47	67,75±2,47	67,75±2,06	69,22±2,47
ВАНТ <sub>30абс</sub> , кГм· $\text{хв}^{-1}$	3560,10± 141,04	3562,96± 139,36	3572,91± 141,8	3579,78± 141,85
ВАНТ <sub>30відн</sub> , кГм· $\text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	53,5±1,20	53,59±1,09	53,86±1,20	53,91±1,20
МКЗМР <sub>абс</sub> , кГм· $\text{хв}^{-1}$	1969,89± 57,59	1971,4± 57,15	1978,5± 58,31	1984,2± 56,94
МКЗМР <sub>відн</sub> , кГм· $\text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	29,8±0,68	29,85±0,68	30,03±0,67	30,09±0,71
Маса, кг	66,50±1,74	66,45±1,74	66,25±1,70	66,32±1,70

На відміну від представників групи КГ у студентів групи ОГ1 (табл. 4.7) заняття із застосуванням бігових навантажень в аеробному режимі

енергозабезпечення через 24 тижні експерименту викликали позитивні зміни абсолютної та відносної величини ПАНО на 7,36% та 7,89% ( $p < 0,05$ ), відповідно (рис. 4.32).

Таблиця 4.7

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення на аеробну і анаеробну продуктивність організму студентів 15-16 років групи ОГ1 (n=22)**

Показники	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$VO_{2\max}$ абс, мл $\cdot$ хв $^{-1}$	2704,63 $\pm$ 28,13	2725,35 $\pm$ 29,4	2749,39 $\pm$ 28,78	2800,92 $\pm$ 27,67*
$VO_{2\max}$ відн, мл $\cdot$ хв $^{-1}$ $\cdot$ кг $^{-1}$	39,54 $\pm$ 0,45	39,85 $\pm$ 0,51	40,32 $\pm$ 0,41	41,15 $\pm$ 0,47*
ПАНО, Вт	143,18 $\pm$ 2,86	148,18 $\pm$ 2,86	150,0 $\pm$ 2,29	154,55 $\pm$ 2,86*
ПАНО <sub>відн</sub> , Вт $\cdot$ кг $^{-1}$	2,1 $\pm$ 0,05	2,17 $\pm$ 0,05	2,21 $\pm$ 0,05	2,28 $\pm$ 0,05*
ВАНТ <sub>10абс</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв $^{-1}$	4879,46 $\pm$ 129,33	4898,8 $\pm$ 127,69	4911,15 $\pm$ 113,81	4945,35 $\pm$ 141,92
ВАНТ <sub>10відн</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв $^{-1}$ $\cdot$ кг $^{-1}$	71,18 $\pm$ 1,44	71,51 $\pm$ 1,44	72 $\pm$ 1,65	72,49 $\pm$ 1,65
ВАНТ <sub>30абс</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв $^{-1}$	3827,93 $\pm$ 96,68	3846,15 $\pm$ 99,47	3921,48 $\pm$ 104,94	3922,72 $\pm$ 94,27
ВАНТ <sub>30відн</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв $^{-1}$ $\cdot$ кг $^{-1}$	55,64 $\pm$ 0,69	55,91 $\pm$ 0,69	57,18 $\pm$ 0,69	57,36 $\pm$ 0,80
МКЗМР <sub>абс</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв $^{-1}$	2055,15 $\pm$ 34,67	2076,12 $\pm$ 36,11	2098,72 $\pm$ 35,6	2117,95 $\pm$ 35,12
МКЗМР <sub>відн</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв $^{-1}$ $\cdot$ кг $^{-1}$	30,06 $\pm$ 0,53	30,37 $\pm$ 0,5	30,8 $\pm$ 0,51	31,13 $\pm$ 0,5
Маса, кг	68,7 $\pm$ 1,41	68,68 $\pm$ 1,37	68,46 $\pm$ 1,37	68,35 $\pm$ 1,36

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

Через 24 тижні занять (див. табл. 4.7) спостерігалось вірогідне покращення середніх значень абсолютного та відносного показників  $VO_{2max}$  на 3,44% та 3,91%, відповідно (рис. 4.31).

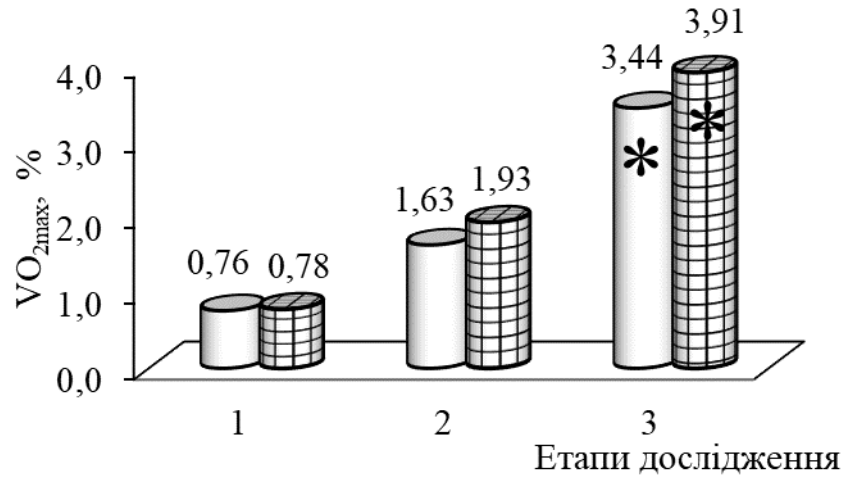




Рис. 4.31. Динаміка абсолютного і відносного показників  $VO_{2max}$  у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  -  $VO_{2max}$ , мл  $\times$ в $^{-1}$ ; 2 –  -  $VO_{2max}$ , мл  $\times$ в $^{-1}$   $\times$ кг $^{-1}$

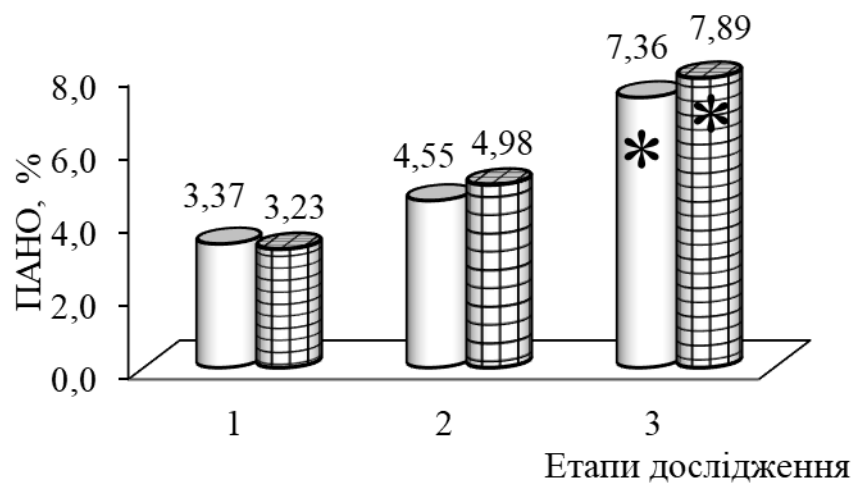




Рис. 4.32. Динаміка абсолютного і відносного показників ПАНО у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  - ПАНО, Вт; 2 –  - ПАНО, Вт  $\times$ кг $^{-1}$

У студентів ОГ2, що займались за програмою бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення у комплексі із методикою «ЕГД» через 16 тижнів від початку занять спостерігалось вірогідне підвищення середніх значень абсолютного та відносного показників ПАНО (див. рис. 4.34) – на 7,49% та 7,23% ( $p < 0,05$ ) відповідно (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на аеробну і анаеробну продуктивність організму студентів 15-16 років групи ОГ2 (n=22)**

Показники	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$VO_{2\max}$ абс, $мл \cdot хв^{-1}$	2760,94± 29,85	2818,12± 29,37	2865,82± 33,00*	2888± 33,82*
$VO_{2\max}$ відн, $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	41,12±0,36	41,91±0,36	42,55±0,38*	42,76±0,39*
ПАНО, Вт	145,91±2,86	153,64±3,43	157,73±3,43*	159,55±2,86*
ПАНО <sub>відн</sub> , $Вт \cdot кг^{-1}$	2,18±0,04	2,29±0,06	2,35±0,06*	2,37±0,05*
ВАНТ <sub>10абс</sub> , $кгм \cdot хв^{-1}$	5078,65± 211,14	5118,30± 210,98	5132,29± 213,34	5130,10± 215,56
ВАНТ <sub>10відн</sub> , $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	75,60±2,26	76,09±2,26	76,09±2,26	75,93±2,26
ВАНТ <sub>30абс</sub> , $кгм \cdot хв^{-1}$	3581,14± 111,54	3601± 111,37	3841,25± 93,41	3837,89± 83,62
ВАНТ <sub>30відн</sub> , $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	53,23±1,54	53,45±1,6	57±1,31	56,77±1,14
МКЗМР <sub>абс</sub> , $кгм \cdot хв^{-1}$	2104,21± 53,82	2126,64± 52,42	2157,33± 52,70	2188,55± 53,19
МКЗМР <sub>відн</sub> , $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	31,39±0,80	31,67±0,78	32,1±0,77	32,47±0,77
Маса, кг	67,3±1,09	67,39±1,08	67,48±1,11	67,67±1,13

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$

Через 16 тижнів занять вірогідно зросла потужність аеробних процесів енергозабезпечення за середнім результатом абсолютних та відносних показників  $VO_{2max}$  (рис. 4.33) – на 3,66% та 3,36% відповідно (див. табл. 4.8).

Через 24 тижні у студентів ОГ2 порівняно з вихідним рівнем вірогідно зросли середні значення абсолютних й відносних величини  $VO_{2max}$  (рис. 4.33) на 4,40% і 3,84% відповідно (див. табл. 4.9).

Середня абсолютна величина ПАНО (рис. 4.34) через 24 тижні занять достовірно зросла на 8,55%, відносна на 8,02% (див. табл. 4.9).

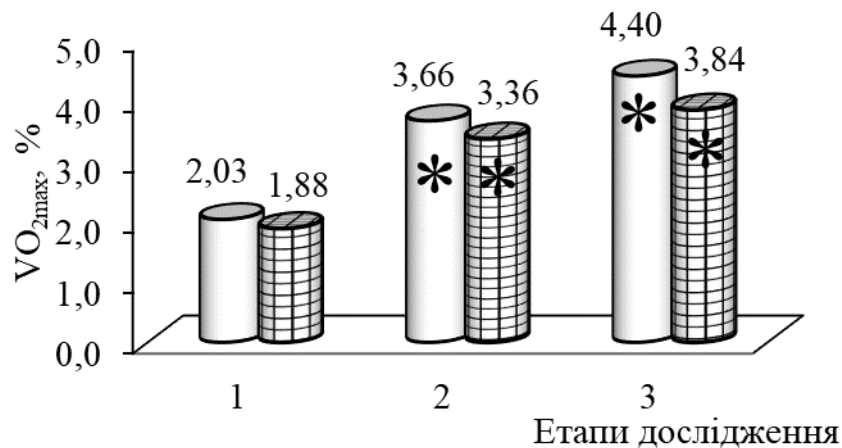




Рис. 4.33. Динаміка абсолютного і відносного показників  $VO_{2max}$  у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  -  $VO_{2max}$ , мл хв<sup>-1</sup>; 2 –  -  $VO_{2max}$ , мл хв<sup>-1</sup> кг<sup>-1</sup>

Через 24 тижні у студентів ОГ2 порівняно з вихідним рівнем вірогідно зросли середні значення абсолютних й відносних величини  $VO_{2max}$  (див. рис. 4.33) на 4,40% і 3,84% відповідно (див. табл. 4.9).

Середня абсолютна величина ПАНО (рис. 4.34) через 24 тижні занять достовірно зросла на 8,55%, відносна на 8,02% (див. табл. 4.9).

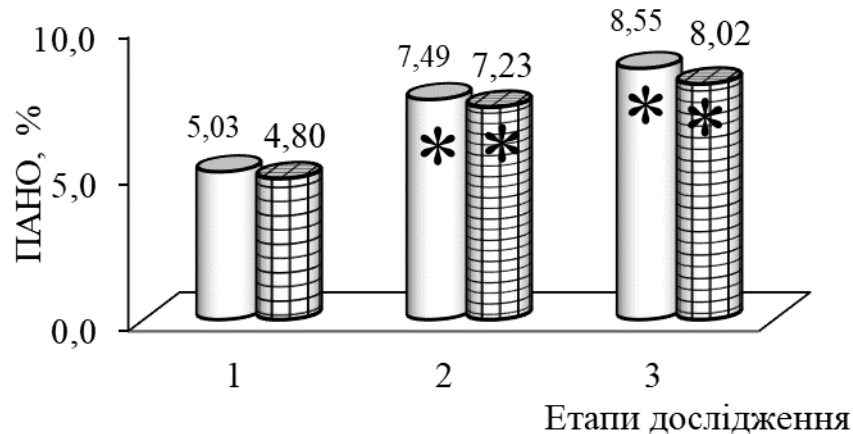




Рис. 4.34. Динаміка абсолютного та відносного показників ПАНО у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  - ПАНО, Вт; 2 –  - ПАНО, Вт·кг<sup>-1</sup>

У представників групи ОГ3 заняття із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення через 16 тижнів занять викликало вірогідне зростання середніх значень таких абсолютних та відносних показників аеробної продуктивності, як  $VO_{2max}$  (рис. 4.35) – на 4,86% та 4,28% та ПАНО (рис. 4.36) – на 8,78% та 7,88%, відповідно (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення на аеробну і анаеробну продуктивність організму студентів 15-16 років групи ОГ3 (n=22)**

Показники	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$VO_{2max}$ абс, мл $\text{хв}^{-1}$	2668,31± 40,14	2700,88± 40,58	2804,47± 44,79*	2828,13± 43,74*
$VO_{2max}$ відн, мл $\text{хв}^{-1}$ $\text{кг}^{-1}$	40,3±0,50	40,68±0,56	42,1±0,56*	42,3±0,55*
ПАНО, Вт	146,36±2,86	147,27±2,86	160,45±3,43*	162,27±3,43*
ПАНО <sub>відн</sub> , Вт·кг <sup>-1</sup>	2,22±0,07	2,23±0,07	2,41±0,05*	2,42±0,04*

ВАНТ <sub>10</sub> абс, кГм·хв <sup>-1</sup>	4929,27± 203,86	4973,69± 182,91	4997,23± 185,87	5006,32± 186,79
ВАНТ <sub>10</sub> відн, кГм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	75,44±3,91	75,76±3,7	75,93±3,91	75,76±3,7
ВАНТ <sub>30</sub> абс, кГм·хв <sup>-1</sup>	3690,99± 121,92	3783,95± 120,28	4046,37± 117,79*	4219,54± 121,21*
ВАНТ <sub>30</sub> відн, кГм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	56,05±2,51	57,27±2,46	61,09±2,51	63,45±2,57*
МКЗМР <sub>абс</sub> , кГм·хв <sup>-1</sup>	2060,86± 69,85	2201,35± 67,23	2322,61± 71,37*	2426,28± 79,86*
МКЗМР <sub>відн</sub> , кГм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	31,69±1,72	33,69±1,71	35,43±1,79	36,88±1,87*
Маса, кг	66,57±1,74	66,79±1,75	66,98±1,79	67,25±1,79

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ .

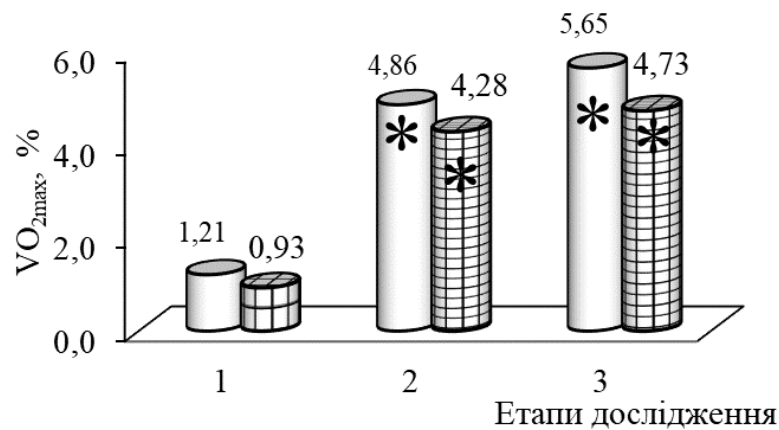




Рис. 4.35. Динаміка абсолютного і відносного показників  $VO_{2max}$  у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  -  $VO_{2max}$ , мл·хв<sup>-1</sup>; 2 –  -  $VO_{2max}$ , мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>

Також через 16 тижнів у студентів групи ОГЗ вірогідно покращились середні значення таких абсолютних показників анаеробної продуктивності, як ВанТ<sub>30</sub> (рис. 4.37) та МКЗМР (рис. 4.38) – на 8,78% та 11,27% ( $p < 0,05$ ), відповідно (див. табл. 4.9).



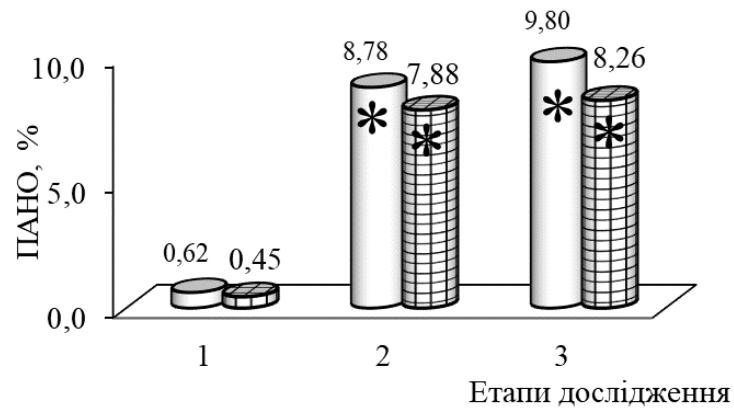




Рис. 4.36. Динаміка абсолютного та відносного показників ПАНО у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
 1 –  - ПАНО, Вт; 2 –  - ПАНО, Вт·кг<sup>-1</sup>

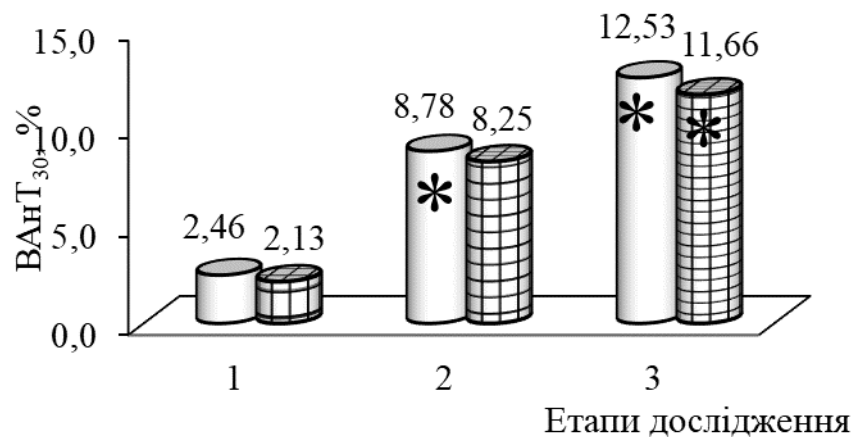




Рис. 4.37. Динаміка абсолютного та відносного показників ВАНТ<sub>30</sub> у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
 1 –  - ВАНТ<sub>30</sub>, кгМ·хв<sup>-1</sup>; 2 –  - ВАНТ<sub>30</sub>, кгМ·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>

Через 24 тижні занять у студентів ОГЗ порівняно з вихідним рівнем вірогідно зросли середні значення абсолютних й відносних величин  $VO_{2max}$  (див. рис. 4.35) – на 5,65% та 4,73% та ПАНО (див. рис. 4.36) – на 9,80% та 8,26% відповідно ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.9).

Також вірогідно покращились середні значення абсолютних і відносних показників ВанТ<sub>30</sub> (див. рис. 4.37) – на 12,53% та 11,66% відповідно та МКЗМР (рис. 4.38) – на 15,06% та 14,07% ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.9).

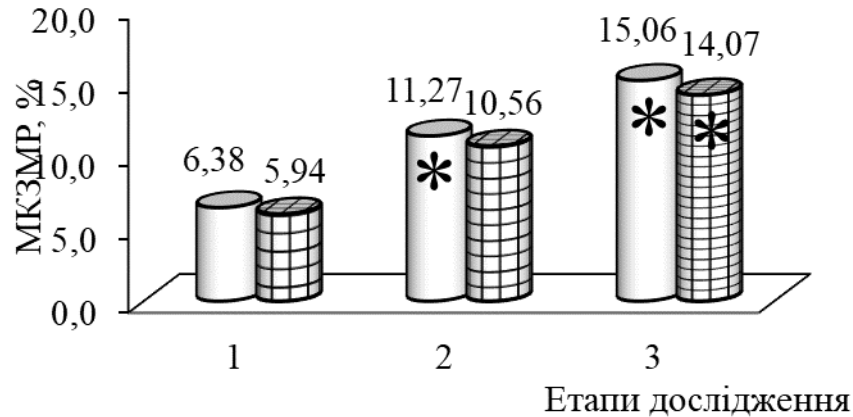




Рис. 4.38. Динаміка абсолютного та відносного показників МКЗМР у студентів групи ОГ3 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - МКЗМР, кГм хв<sup>-1</sup>; 2 –  - МКЗМР, кГм хв<sup>-1</sup> кг<sup>-1</sup>

У студентів групи ОГ4, що займались за комплексною програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення з використанням методики «ЕГД», через 8 тижнів занять вірогідно покращились середні значення абсолютних (на 4,37%) й відносних (4,15%) показників  $VO_{2max}$  (рис. 4.50). Разом з цим, вірогідно зросли середні значення показників ПАНО (рис. 4.51) – на 11,51% та 11,11% ( $p < 0,05$ ) відповідно. Достовірно покращився також абсолютний показник МКЗМР (рис. 4.53) – на 5,49% ( $p < 0,05$ ) (табл. 4.10).

Через 16 тижнів занять у студентів групи ОГ4 достовірно зросли середні значення абсолютних (на 5,10%) та відносних (на 4,51%) показників  $VO_{2max}$  ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.50). Середні значення ПАНО покращились на 15,66% та 14,83% ( $p < 0,05$ ) відповідно (рис. 4.51) (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на аеробну продуктивність організму студентів 15-16 років групи ОГ4 (n=22)**

Показники	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$VO_{2\max}$ абс, мл $\cdot$ хв <sup>-1</sup>	2681,60± 41,21	2804,28± 44,54*	2825,62± 42,74*	2858,36± 41,43*
$VO_{2\max}$ відн, мл $\cdot$ хв <sup>-1</sup> $\cdot$ кг <sup>-1</sup>	40,40±0,52	42,15±0,54*	42,31±0,58*	42,58±0,54*
ПАНО, Вт	146,82±2,86	165,91±1,71*	174,09±1,71*	176,36±1,14*
ПАНО <sub>відн</sub> , Вт $\cdot$ кг <sup>-1</sup>	2,24±0,10	2,52±0,09*	2,63±0,1*	2,65±0,09*
ВАНТ <sub>10абс</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв <sup>-1</sup>	4831,94± 161,27	4863,32± 161,04	4886,92± 162,16	4947,95± 162,9
ВАНТ <sub>10відн</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв <sup>-1</sup> $\cdot$ кг <sup>-1</sup>	73,47±3,50	73,8±3,50	73,8±3,5	74,29±3,50
ВАНТ <sub>30абс</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв <sup>-1</sup>	3729,65± 131,1	3922,62± 123,76	4229,67± 108,77*	4366,33± 105,34*
ВАНТ <sub>30відн</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв <sup>-1</sup> $\cdot$ кг <sup>-1</sup>	56,82±2,46	59,64±2,51	63,91±2,40*	65,64±2,40*
МКЗМР <sub>абс</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв <sup>-1</sup>	2050,91± 34,52	2170,16± 34,41*	2258,42± 34,19*	2291,07± 34,08*
МКЗМР <sub>відн</sub> , кг $\cdot$ м $\cdot$ хв <sup>-1</sup> $\cdot$ кг <sup>-1</sup>	31,15±0,90	32,89±0,94	34,06±0,97*	34,37±0,94*
Маса, кг	66,76±1,72	66,91±1,73	67,23±1,73	67,57±1,74

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ .

Разом з тим, через 16 тижнів вірогідно зросли середні значення показників ВанТ<sub>30</sub> – абсолютних на 11,82% та відносних на 11,09% ( $p < 0,05$ ) відповідно (рис. 4.52). Абсолютний та відносний показники МКЗМР (рис. 4.53) зросли на 9,19% та 8,54% ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.10).

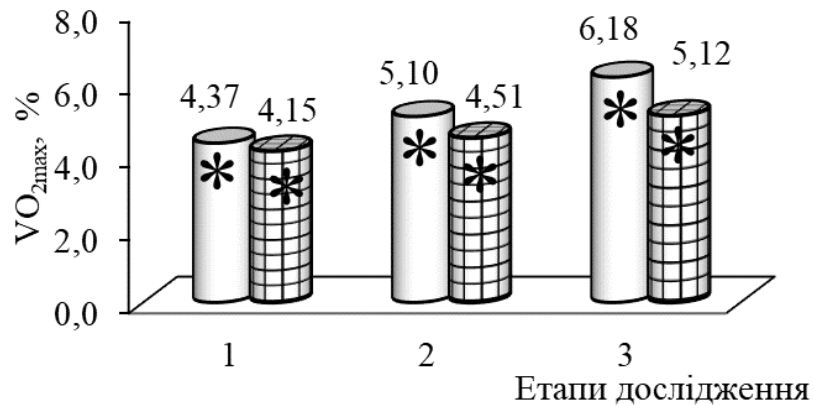




Рис. 4.39. Динаміка абсолютного та відносного показників  $VO_{2max}$  у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
 1 –  -  $VO_{2max}$ , мл · хв<sup>-1</sup>; 2 –  -  $VO_{2max}$ , мл · хв<sup>-1</sup> · кг<sup>-1</sup>

24 тижні занять позитивно вплинули на функціональну підготовленість студентів групи ОГ4. Порівняно з вихідними даними вірогідно покращилась аеробна продуктивність за абсолютними й відносними величинами показників  $VO_{2max}$  – на 6,18% та 5,12% (див. рис. 4.39), а також ПАНО – на 16,75% та 15,47% відповідно (рис. 4.40) (див. табл. 4.10).

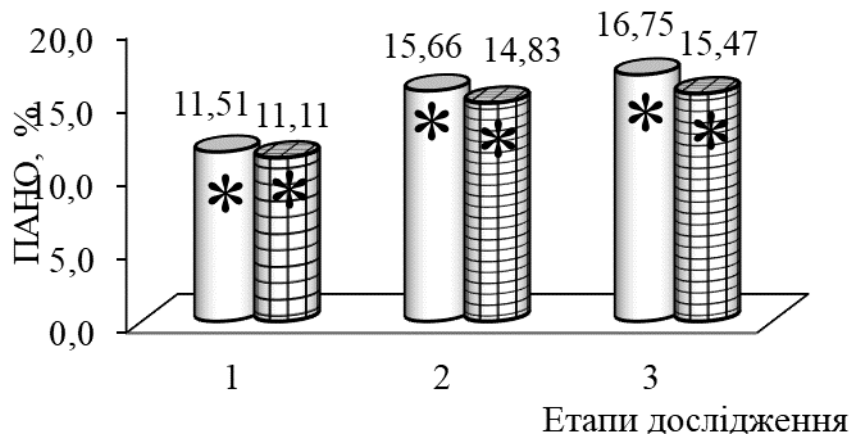


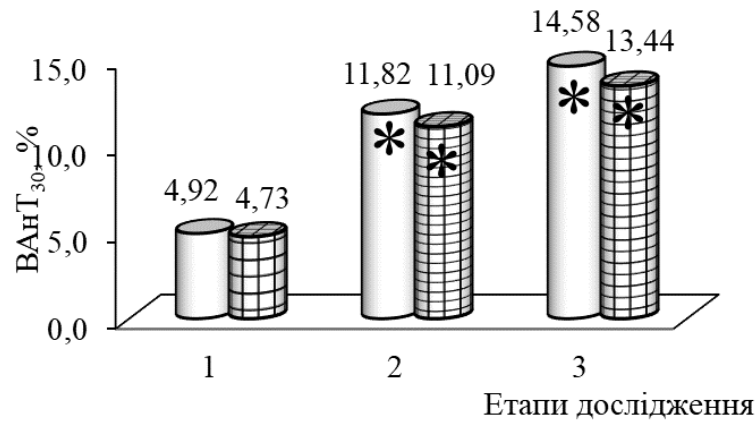




Рис. 4.40. Динаміка абсолютного та відносного показників ПАНО у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
 1 –  - ПАНО, Вт; 2 –  - ПАНО, Вт · кг<sup>-1</sup>

Анаеробна продуктивність покращилась за абсолютними й відносними показниками  $VA_{NT30}$  – на 14,58% і 13,44% та  $MK3MP$  – на 10,48% і 9,37% ( $p < 0,05$ ) відповідно (див. табл. 4.10) (рис. 4.41-4.42).



5.41. Динаміка абсолютного та відносного показників  $VA_{NT30}$  у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
 1 –  -  $VA_{NT30}$ , кГм хв<sup>-1</sup>; 2 –  -  $VA_{NT30}$ , кГм хв<sup>-1</sup> кг<sup>-1</sup>

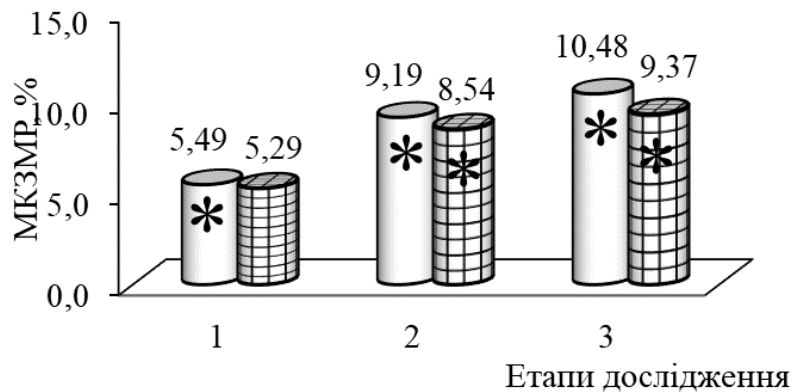




Рис. 4.42. Динаміка абсолютного та відносного показників  $MK3MP$  у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
 1 –  -  $MK3MP$ , кГм хв<sup>-1</sup>; 2 –  -  $MK3MP$ , кГм хв<sup>-1</sup> кг<sup>-1</sup>

#### 4.3.2. Об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання

Як показали результати проведеного нами дослідження, комплексне застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» призводить до посилення ефекту від бігових навантажень різного спрямування.

Під час виконання динамічної фізичної роботи з включенням силового компонента велике значення відіграють резервні можливості дихальної системи. Це стосується функціональних можливостей дихальних м'язів і пропускної спроможності для повітря бронхів різного калібру. Збільшення діаметру бронхів полегшує проходження повітря.

Середні значення об'ємних та швидкісних показників спірографії, які зафіксовані до початку занять, у студентів всіх досліджуваних груп вірогідно не відрізнялися ( $p > 0,05$ ).

У студентів 15-16 років контрольної групи об'ємні та швидкісні показники спірографії вірогідно не зросли під впливом занять із фізичного виховання, що тривали протягом 24 тижнів (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

**Вплив занять за типовою програмою із фізичного виховання на функцію зовнішнього дихання студентів 15-16 років групи КГ (n=22)**

Показники спірографії	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
<b>Об'ємні показники</b>				
ЧД, разів	17,59±0,57	17,41±0,63	15,77±1,03	16,27±0,63
ДО, л	0,66±0,04	0,73±0,04	0,75±0,03	0,72±0,04
ХОД, л · хв <sup>-1</sup>	11,57±0,96	12,49±0,72	11,82±0,93	11,74±0,93
РО <sub>вд</sub> , л	2,18±0,22	2,3±0,19	2,19±0,22	2,26±0,22
РО <sub>вид</sub> , л	1,37±0,13	1,4±0,13	1,38±0,14	1,49±0,14
ЖЄЛ, л	4,21±0,20	4,42±0,20	4,32±0,23	4,47±0,23
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л	2,84±0,20	3,03±0,17	2,94±0,22	2,98±0,22
ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л	2,03±0,14	2,12±0,14	2,13±0,14	2,20±0,14
МВЛ, л · хв <sup>-1</sup>	117,05±8,34	119,39±6,76	118,56±8,21	117,27±7,07
<b>Швидкісні показники</b>				
ФЖЄЛ, л	2,98±0,23	3,02±0,23	3,06±0,23	3,07±0,23
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЄЛ, л	0,72±0,06	0,71±0,07	0,71±0,05	0,69±0,06
ОФВ <sub>1</sub> , л	3,02±0,34	3,07±0,25	3,04±0,34	3,04±0,25
ПОШ, л · с <sup>-1</sup>	6,73±0,64	6,77±0,64	6,84±0,64	6,95±0,64

Продовж. табл. 4.11

МОШ <sub>25</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,74±0,37	3,76±0,36	3,78±0,37	3,84±0,37
МОШ <sub>50</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,83±0,37	3,86±0,37	3,84±0,37	3,89±0,37
МОШ <sub>75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,36±0,27	2,37±0,27	2,38±0,27	2,46±0,27
СОШ <sub>25-75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,39±0,23	2,41±0,23	2,40±0,23	2,44±0,23
СОШ <sub>75-85</sub> , л · с <sup>-1</sup>	1,32±0,12	1,35±0,12	1,36±0,12	1,33±0,12

У студентів групи ОГ1 після занять з використанням бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення через 16 тижнів вірогідно покращилась ЧД на 11,42% (рис. 4.43). Впродовж 24 тижнів відбулось вірогідне зростання ЧД на 23,46% (рис. 4.44), а також середні значення ЧД зросли на 21,77% ( $p < 0,05$ ) (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення на функцію зовнішнього дихання студентів 15-16 років групи ОГ1 (n=22)**

Показники спірографії	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
<b>Об'ємні показники</b>				
ЧД, разів	16,00±0,51	15,36±0,51	14,36±0,57*	13,14±0,57*
ДО, л	0,62±0,04	0,64±0,03	0,69±0,03	0,81±0,03*
ХОД, л · хв <sup>-1</sup>	9,78±0,74	9,79±0,56	9,99±0,81	10,76±0,81
РО <sub>вд</sub> , л	2,20±0,26	2,3±0,27	2,61±0,32	2,68±0,32
РО <sub>вид</sub> , л	1,53±0,17	1,93±0,26	1,96±0,25	2,07±0,25
ЖЄЛ, л	4,35±0,28	4,87±0,31	5,26±0,37	5,56±0,38*
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л	2,82±0,23	2,95±0,24	3,30±0,29	3,50±0,31
ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л	2,14±0,17	2,57±0,26	2,65±0,26	2,88±0,25*
МВЛ, л · хв <sup>-1</sup>	123,12±8,44	136,41±8,6	149,76±8,85*	160,23±8,84*
<b>Швидкісні показники</b>				
ФЖЄЛ, л	2,81±0,23	2,84±0,23	2,87±0,23	3,02±0,23
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЄЛ, л	0,81±0,11	0,72±0,1	0,67±0,12	0,66±0,11
ОФВ <sub>1</sub> , л	3,23±0,38	3,27±0,39	3,30±0,39	3,43±0,39

Продовж. табл. 4.12

ПОШ, л · с <sup>-1</sup>	6,45±0,76	6,53±0,76	6,61±0,75	6,87±0,75
МОШ <sub>25</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,92±0,47	3,95±0,47	3,98±0,47	4,16±0,47
МОШ <sub>50</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,61±0,43	3,66±0,44	3,70±0,43	3,92±0,43
МОШ <sub>75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,11±0,30	2,14±0,30	2,17±0,30	2,25±0,30
СОШ <sub>25-75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,37±0,29	2,42±0,29	2,47±0,29	2,55±0,29
СОШ <sub>75-85</sub> , л · с <sup>-1</sup>	1,12±0,13	1,14±0,13	1,17±0,13	1,23±0,13

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

Разом з тим, через 16 та 24 тижні покращились середні значення МВЛ на 17,79% та 23,16%, відповідно (рис. 4.46). Таке вірогідне покращення об'ємних показників зовнішнього дихання характеризує підвищення резервних можливостей дихальної системи (див. табл. 4.12).

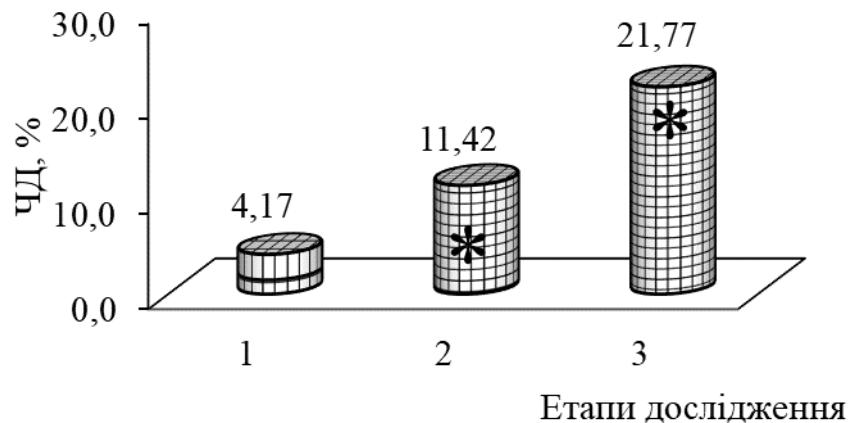


Рис. 4.43. Динаміка частоти дихання у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

Решта показників спірографії у студентів 15-16 років ОГ1 відносно вихідних даних вірогідно не покращилась (див. табл. 4.12).



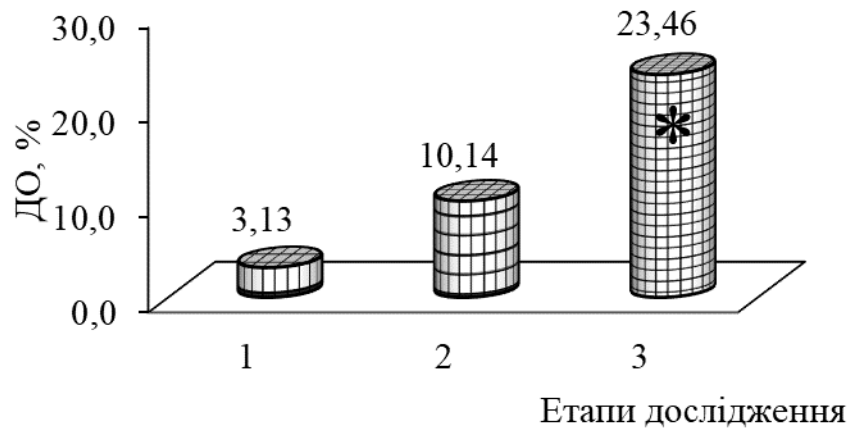


Рис. 4.44. Динаміка дихального об'єму у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

У студентів групи ОГ1 після занять з використанням бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення через 24 тижні вірогідно покращилась ЖЄЛ на 4,47% та ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 2,20% (рис. 4.45).

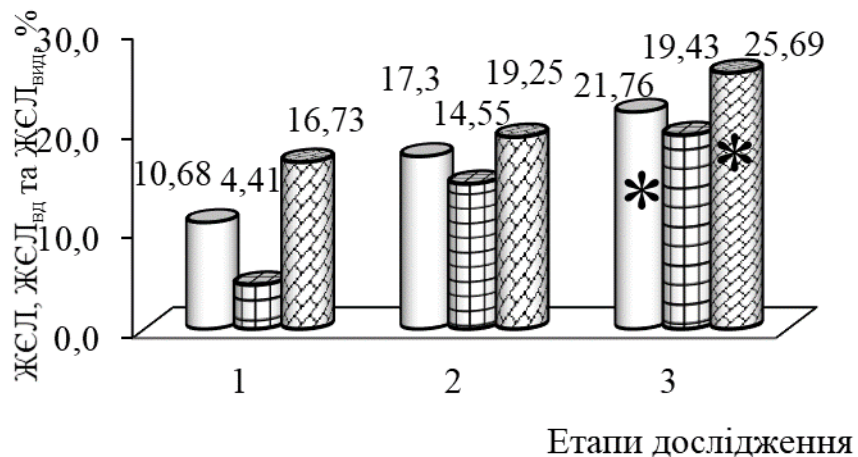





Рис. 4.45. Динаміка життєвої ємності легень на вдиху та на видиху у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - ЖЄЛ, л 2 –  - ЖЄЛ<sub>вд</sub>, л 3 –  - ЖЄЛ<sub>вид</sub>, л

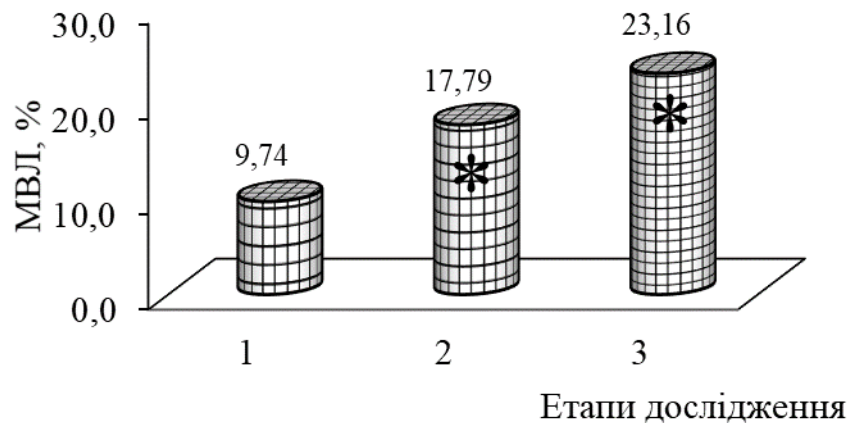


Рис. 4.46. Динаміка максимальної вентиляції легень у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

У представників групи ОГ2, що займалися за програмою із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» протягом формувального експерименту вірогідно покращились об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання (табл. 4.13). Через 8 тижнів вірогідно зросли середні значення ЖЄЛ на 13,86% (рис. 4.50) ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 4.13

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на функцію зовнішнього дихання студентів 15-16 групи ОГ2 (n=22)**

Показники спірографії	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Об'ємні показники				
ЧД, разів	16,05±0,4	15,27±0,34	14,18±0,46*	13,68±0,46*
ДО, л	0,65±0,04	0,74±0,04	0,83±0,04*	0,86±0,04*
ХОД, л · хв <sup>-1</sup>	10,55±0,78	11,4±0,77	11,94±0,87	11,87±0,75
РО <sub>вд</sub> , л	2,02±0,14	2,32±0,15	2,7±0,15*	2,78±0,15*
РО <sub>вид</sub> , л	1,94±0,16	2,28±0,17	2,7±0,17*	2,84±0,17*
ЖЄЛ, л	4,6±0,24	5,34±0,24*	6,22±0,24*	6,48±0,24*
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л	2,67±0,14	3,06±0,15	3,53±0,15*	3,64±0,15

Продовж. табл. 4.13

ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л	2,58±0,18	3,02±0,18	3,53±0,18*	3,69±0,18*
МВЛ, л · хв <sup>-1</sup>	117,15±3,65	126,25±3,67	132,35±3,69*	136,81±3,72*
Швидкісні показники				
ФЖЄЛ, л	2,71±0,22	3,17±0,22	3,62±0,22*	3,87±0,21*
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЄЛ, л	0,75±0,14	0,71±0,06	0,74±0,06	0,71±0,06
ОФВ <sub>1</sub> , л	3,13±0,46	3,55±0,3	4,38±0,39*	4,38±0,33*
ПОШ, л · с <sup>-1</sup>	5,51±0,8	7,33±0,85	8,09±0,80*	8,71±0,80*
МОШ <sub>25</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,8±0,58	4,99±0,58	6,29±0,59*	6,71±0,59*
МОШ <sub>50</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,01±0,43	3,96±0,43	4,98±0,40*	5,18±0,40*
МОШ <sub>75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,06±0,18	2,62±0,18*	2,86±0,18*	3,04±0,21*
СОШ <sub>25-75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,42±0,32	3,09±0,32	3,78±0,32*	4,14±0,33*
СОШ <sub>75-85</sub> , л · с <sup>-1</sup>	1,05±0,13	1,42±0,13	1,63±0,14*	1,7±0,13*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

Протягом наступних етапів формувального експерименту (через 16 та 24 тижні) вірогідно покращились такі об'ємні показники, як: ЧД, ДО, РО<sub>вд</sub>, РО<sub>вид</sub>, ЖЄЛ, ЖЄЛ<sub>вд</sub>, ЖЄЛ<sub>вид</sub>. Середня величина ЧД на 13,19% та 17,32% (рис. 4.58), ДО на 21,69% та 24,42% (рис. 4.49), РО<sub>вд</sub> на 25,19% та 27,34%, РО<sub>вид</sub> на 28,15% та 31,69% (рис. 4.48), ЖЄЛ на 26,05% та 29,01%, ЖЄЛ<sub>вд</sub> на 24,36% та 26,65%, ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 26,91% та 30,08% (рис. 4.50) (див. табл. 4.13).

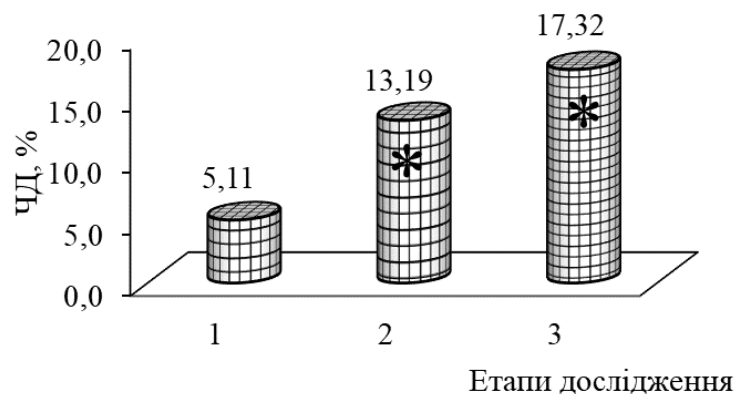


Рис. 4.47. Динаміка частоти дихання у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

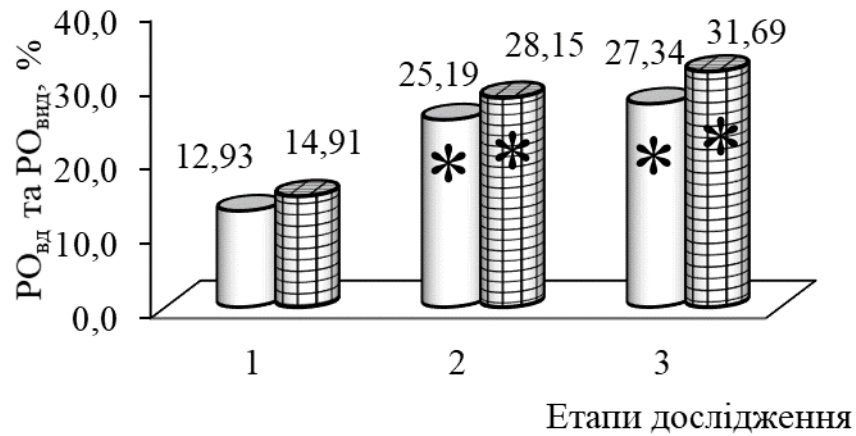




Рис. 4.48. Динаміка середніх значень  $PO_{вд}$  та  $PO_{вид}$  у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  -  $PO_{вд}$ , л; 2 –  -  $PO_{вид}$ , л

Одночасно з вищезгаданими показниками зросли середні значення МВЛ на 11,48% та 14,37% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.51). Такі позитивні вірогідні зміни свідчать про покращення резервних можливостей зовнішнього дихання (див. табл. 4.13).

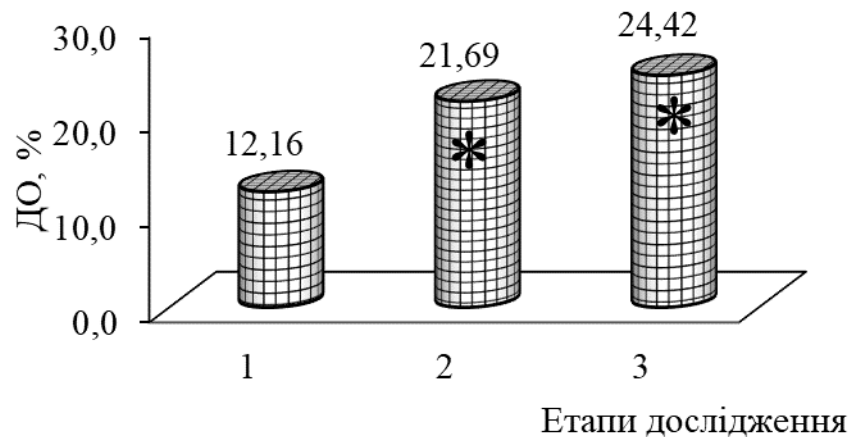


Рис. 4.49. Динаміка дихального об'єму у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

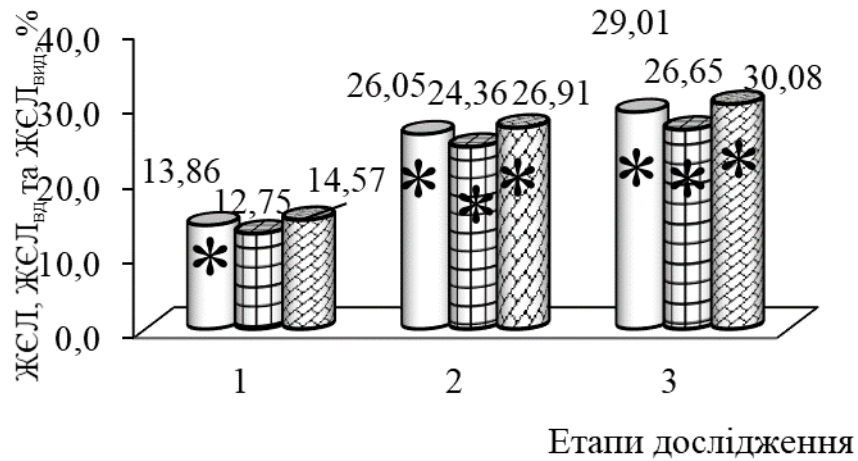





Рис. 4.50. Динаміка життєвої ємності легень на вдиху та на видиху у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - ЖЄЛ, л 2 –  - ЖЄЛ<sub>вд</sub>, л 3 –  - ЖЄЛ<sub>вд</sub>, %

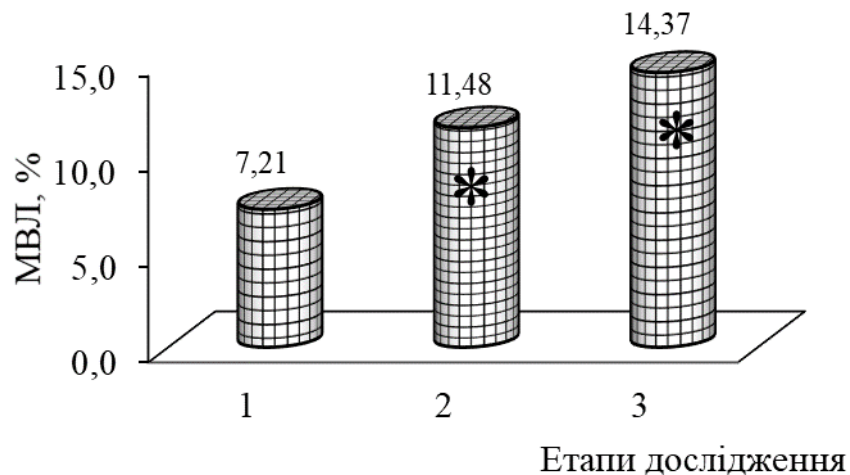


Рис. 4.51. Динаміка максимальної вентиляції легень у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

Важливу інформацію про вплив занять на функціональні можливості системи дихання несуть швидкісні показники, що характеризують здатність бронхів різного калібру пропускати повітря під час фази видиху. Так, через 8 тижнів занять МОШ<sub>75</sub> (рис. 4.55) покращилась на 21,37% ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.13).

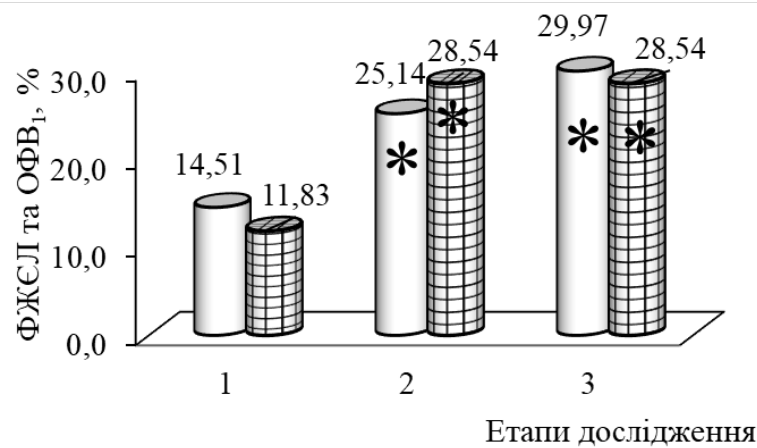




Рис. 4.52. Динаміка середніх значень ФЖЄЛ та ОФВ<sub>1</sub> у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - ФЖЄЛ, л; 2 –  - ОФВ<sub>1</sub>, л

Після завершення 16 та 24 тижнів дослідження нами були зафіксовані достовірні позитивні зміни не лише вищезгаданого показника, а й ФЖЄЛ, ОФВ<sub>1</sub>, ПОШ, МОШ<sub>25</sub>, МОШ<sub>50</sub>, МОШ<sub>75</sub>, СОШ<sub>25-75</sub>, СОШ<sub>75-85</sub>.

Зокрема, середнє значення показника ФЖЄЛ покращилося на 25,14% та 29,97%, ОФВ<sub>1</sub> на 28,54% та 28,54% (див. рис. 4.52), ПОШ на 31,89% та 36,74% (рис. 4.53), МОШ<sub>25</sub> на 39,59% та 43,37%, МОШ<sub>50</sub> на 39,56% та 41,89%, МОШ<sub>75</sub> на 27,97% та 32,24% (рис. 4.55), СОШ<sub>25-75</sub> на 35,98% та 41,55%, СОШ<sub>75-85</sub> на 35,58% та 38,24% (рис. 4.54) ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.13).

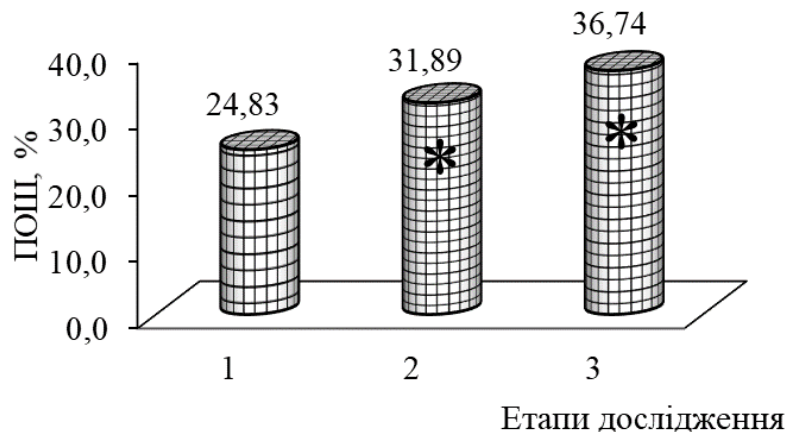


Рис. 4.53. Динаміка середніх значень ПОШ у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

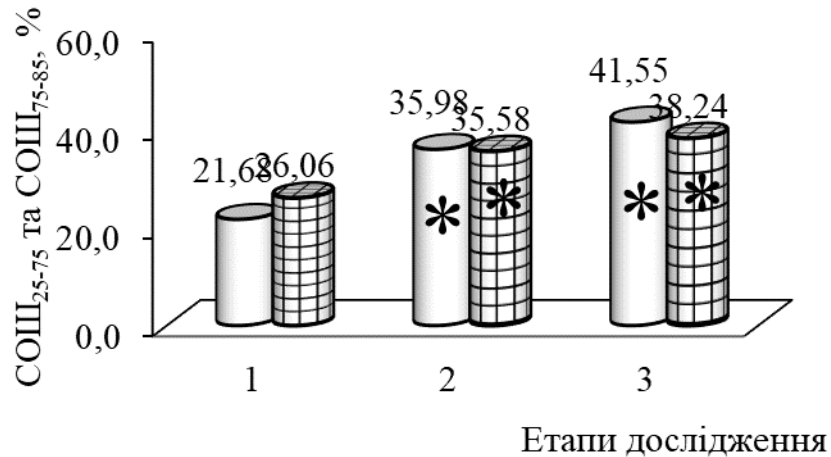




Рис. 4.54. Динаміка середніх значень COШ<sub>25-75</sub> та COШ<sub>75-85</sub> у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - COШ<sub>25-75</sub>, л · с<sup>-1</sup>; 2 –  - COШ<sub>75-85</sub>, л · с<sup>-1</sup>

Вірогідне зростання вищезгаданих показників під впливом програми бігових занять та методики «ЕГД» свідчить про зниження бронхіального тону та покращення прохідності повітря на ділянці крупних, середніх та дрібних бронхів.

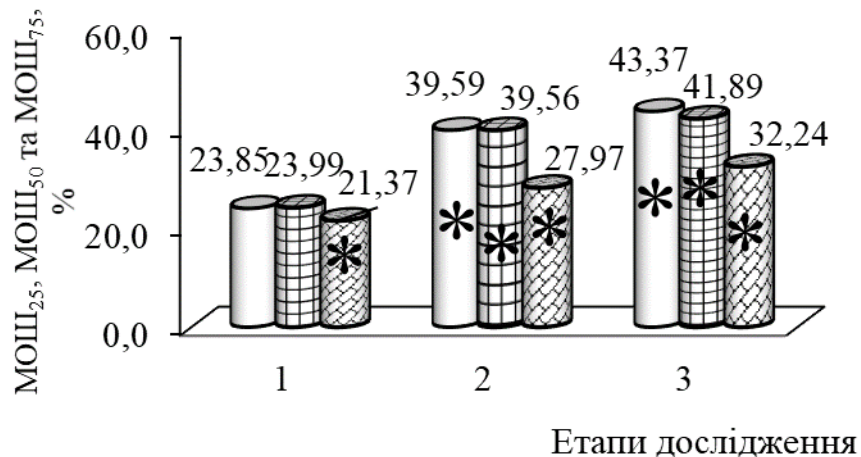


Рис. 4.55. Динаміка середніх значень MOШ<sub>25</sub>, MOШ<sub>50</sub> та MOШ<sub>75</sub> у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - MOШ<sub>25</sub>, л · с<sup>-1</sup>; 2 –  - MOШ<sub>50</sub>, л · с<sup>-1</sup>; 3 –  - MOШ<sub>75</sub>, л · с<sup>-1</sup>

Решта досліджуваних показників спірографії у студентів 15-16 років ОГ2 відносно вихідних даних достовірно не зросла (див. табл. 4.13).

У представників групи ОГЗ, що займалися за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення, через 24 тижні вірогідно покращились об'ємні показники спірографії ( $p < 0,05$ ). Середня величина ЧД зросла на 14,98% (рис. 4.56), ДО на 17,33% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.58),  $PO_{вд}$  на 13,06% (рис. 4.57). Через 16 та 24 тижні зросли середні значення МВЛ на 18,35% та 24,60% (рис. 4.60), що свідчить про зростання функціональних можливостей дихальних м'язів (табл. 4.14).

Через 24 тижні покращились показники ЖЄЛ, ЖЄЛ<sub>вд</sub>, ЖЄЛ<sub>вид</sub> (табл. 4.14).

Одночасно з об'ємними, визначались також і швидкісні показники дихальної системи, однак позитивних достовірних змін протягом формувального експерименту зафіксовано не було (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення на функцію зовнішнього дихання студентів 15-16 років групи ОГЗ (n=22)**

Показники спірографії	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
<b>Об'ємні показники</b>				
ЧД, разів	16,73±0,46	16,32±0,46	15,41±0,57	14,55±0,63*
ДО, л	0,62±0,04	0,67±0,03	0,73±0,04	0,75±0,04*
ХОД, л · хв <sup>-1</sup>	10,4±0,81	11,08±0,78	11,26±0,85	10,99±0,8
$PO_{вд}$ , л	2,33±0,11	2,41±0,11	2,5±0,11	2,68±0,09*
$PO_{вид}$ , л	1,93±0,17	2,05±0,18	2,16±0,18	2,41±0,17
ЖЄЛ, л	4,88±0,19	5,14±0,19	5,38±0,19	5,83±0,19*
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л	2,95±0,11	3,08±0,11	3,23±0,11	3,43±0,10*
ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л	2,55±0,18	2,73±0,18	2,88±0,18	3,16±0,18*
МВЛ, л · хв <sup>-1</sup>	123,52±8,44	138,21±8,55	151,28±8,74*	163,83±8,69*
<b>Швидкісні показники</b>				
ФЖЄЛ, л	3,33±0,22	3,38±0,22	3,53±0,22	3,67±0,22
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЄЛ, л	0,76±0,07	0,73±0,07	0,71±0,07	0,65±0,06
ОФВ <sub>1</sub> , л	3,57±0,29	3,62±0,29	3,7±0,29	3,8±0,29



Продовж. табл. 4.14

ПОШ, л · с <sup>-1</sup>	6,23±0,5	6,3±0,5	6,49±0,5	6,66±0,5
МОШ <sub>25</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,65±0,42	4,33±0,34	4,59±0,34	3,91±0,27
МОШ <sub>50</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,82±0,3	3,88±0,3	4,04±0,3	4,19±0,3
МОШ <sub>75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,44±0,27	2,5±0,27	2,58±0,27	2,64±0,27
СОШ <sub>25-75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,2±0,18	2,31±0,18	2,35±0,18	2,4±0,18
СОШ <sub>75-85</sub> , л · с <sup>-1</sup>	1,61±0,15	1,68±0,15	1,73±0,15	1,79±0,15

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту:

\* –  $p < 0,05$ ;

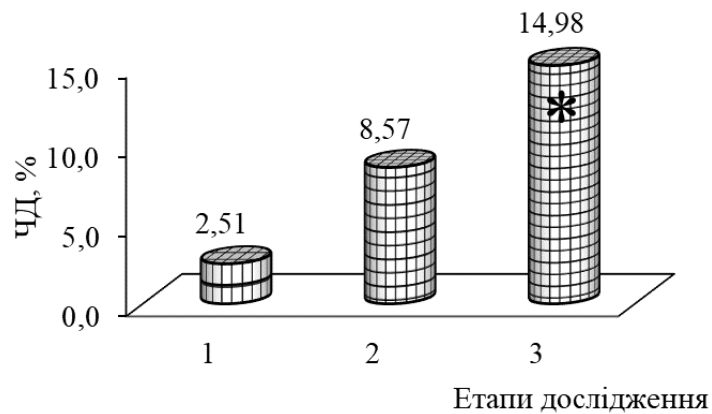


Рис. 4.56. Динаміка частоти дихання у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

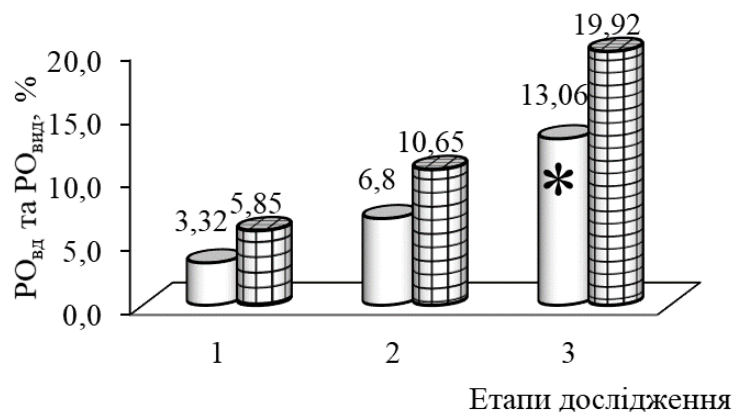




Рис. 4.57. Динаміка середніх значень PO<sub>вд</sub> та PO<sub>вид</sub> у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - PO<sub>вд</sub>, л; 2 –  - PO<sub>вид</sub>, л

Середня величина  $PO_{вд}$  зросла на 13,06% (див. рис. 4.57), ЖЄЛ на 16,30%, ЖЄЛ<sub>вд</sub> на 13,99%, ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 19,3% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.59). Такі зміни вищенаведених показників характеризують зростання резервних можливостей системи зовнішнього дихання

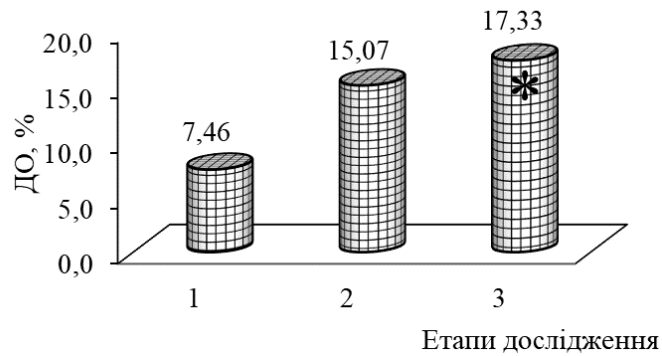


Рис. 4.58. Динаміка дихального об'єму у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

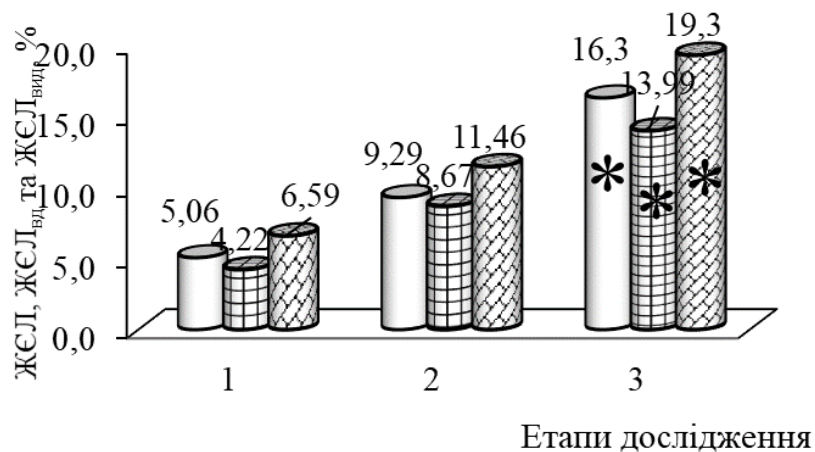





Рис. 4.59. Динаміка життєвої ємності легень на вдиху та на видиху у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - ЖЄЛ, л 2 –  - ЖЄЛ<sub>вд</sub>, л 3 –  - ЖЄЛ<sub>вид</sub>, л

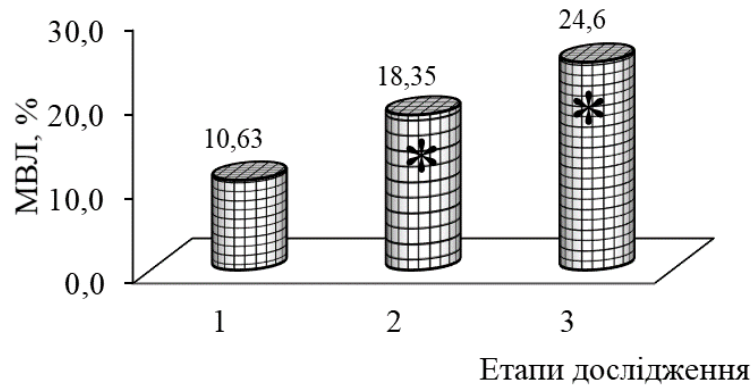


Рис. 4.60. Динаміка максимальної вентиляції легень у студентів групи ОГЗ на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

У представників групи ОГ4 через 24 тижні, що займалися за комплексною програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ЕГД», вірогідно покращились об'ємні та швидкісні показники спірографії (табл. 4.15).

Як видно з таблиці 5.15 через 8 та 16 тижнів покращився спектр об'ємних показників зовнішнього дихання. Такі показники як, ЧД і ХОД порівняно зі значеннями, зареєстрованими до початку формувального експерименту, вірогідно знизились (ЧД зменшилась на 12,99% та 19,06% (рис. 4.61), що свідчить про економізацію функції зовнішнього дихання.

Таблиця 4.15

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на функцію зовнішнього дихання студентів 15-16 групи ОГ4 (n=22)**

Показники спірографії	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Об'ємні показники				
ЧД, разів	16,18±0,4	14,32±0,51*	13,59±0,63*	13,27±0,63*
ДО, л	0,69±0,04	0,86±0,04*	0,88±0,04*	0,9±0,04*
ХОД, л · хв <sup>-1</sup>	10,96±0,73	12,1±0,69	11,78±0,7	11,71±0,71

Продовж. табл. 4.15

РО <sub>вд</sub> , л	1,88±0,13	2,4±0,13*	2,5±0,13*	2,61±0,13*
РО <sub>вид</sub> , л	1,48±0,15	2,11±0,15*	2,22±0,15*	2,32±0,15*
ЖЄЛ, л	4,05±0,25	5,38±0,24*	5,61±0,24*	5,83±0,24*
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л	2,57±0,13	3,26±0,14*	3,39±0,14*	3,51±0,14*
ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л	2,17±0,16	2,97±0,16*	3,10±0,16*	3,22±0,15*
МВЛ, л · хв <sup>-1</sup>	116,85±2,49	127,54±2,03*	128,78±2,01*	130,18±1,99*
Швидкісні показники				
ФЖЄЛ, л	2,29±0,1	2,71±0,09*	2,76±0,09*	2,83±0,09*
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЄЛ, л	0,83±0,08	0,79±0,07*	0,79±0,06*	0,79±0,06*
ОФВ <sub>1</sub> , л	3,08±0,23	4,06±0,25*	4,24±0,25*	4,41±0,25*
ПОШ, л · с <sup>-1</sup>	5,51±0,56	6,44±0,48	7,71±0,54*	8,15±0,54*
МОШ <sub>25</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,65±0,42	5,41±0,42*	5,74±0,42*	6,11±0,42*
МОШ <sub>50</sub> , л · с <sup>-1</sup>	3,02±0,28	4,21±0,29*	4,54±0,31*	4,76±0,31*
МОШ <sub>75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,18±0,16	2,81±0,17*	2,94±0,17*	3,06±0,17*
СОШ <sub>25-75</sub> , л · с <sup>-1</sup>	2,14±0,17	2,88±0,17*	2,99±0,17*	3,09±0,17*
СОШ <sub>75-85</sub> , л · с <sup>-1</sup>	0,82±0,04	1,00±0,04*	1,03±0,04*	1,05±0,04*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

Слід зазначити, що під впливом бігових занять та методики «ЕГД» нами було зареєстровано покращення середньої величини показника ДО (на 19,77% та 21,59%) (рис. 4.63).

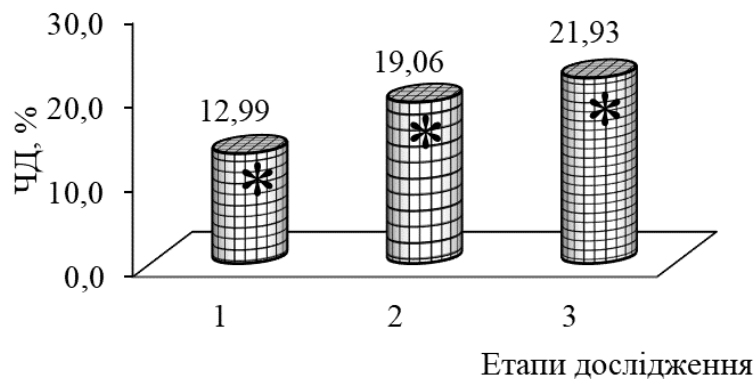


Рис. 4.61. Динаміка частоти дихання у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

Також у студентів покращились показники  $PO_{\text{вд}}$ ,  $PO_{\text{вид}}$ , ЖЄЛ, ЖЄЛ<sub>вд</sub>, ЖЄЛ<sub>вид</sub>. Середня величина  $PO_{\text{вд}}$  зросла на 21,67% та 24,80%,  $PO_{\text{вид}}$  на 29,86% та 33,33% (рис. 4.62), ЖЄЛ на 24,72% та 27,81%, ЖЄЛ<sub>вд</sub> на 21,17% та 24,19%, ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 26,94% та 30,00% (рис. 4.64) ( $p < 0,05$ ).

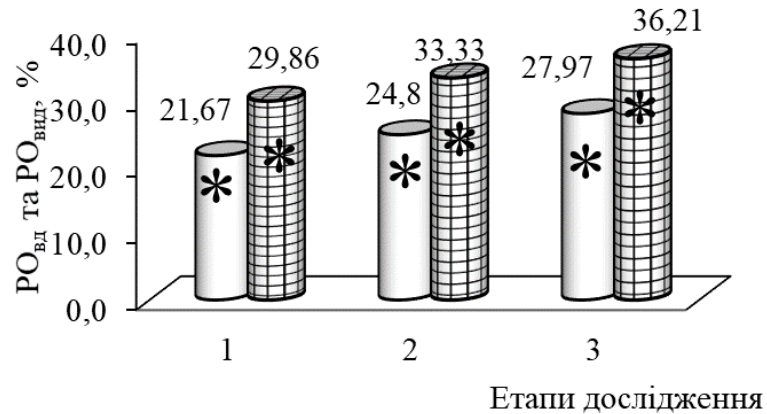




Рис. 4.62. Динаміка середніх значень  $PO_{\text{вд}}$  та  $PO_{\text{вид}}$  у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  -  $PO_{\text{вд}}$ , л; 2 –  -  $PO_{\text{вид}}$ , л

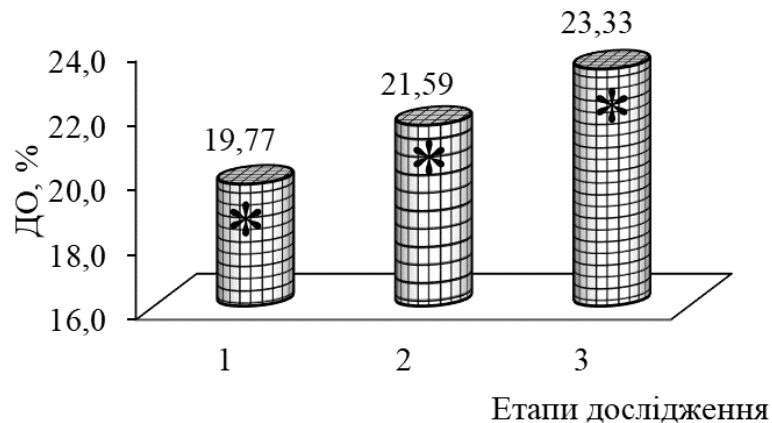


Рис. 4.63. Динаміка дихального об'єму у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

Такі зміни вищенаведених показників характеризують покращення резервних можливостей системи зовнішнього дихання. Також у представників цієї групи вірогідно підвищились функціональні можливості дихальних м'язів,

на що вказує зростання середньої величини МВЛ на 8,38% та 9,26% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.65).

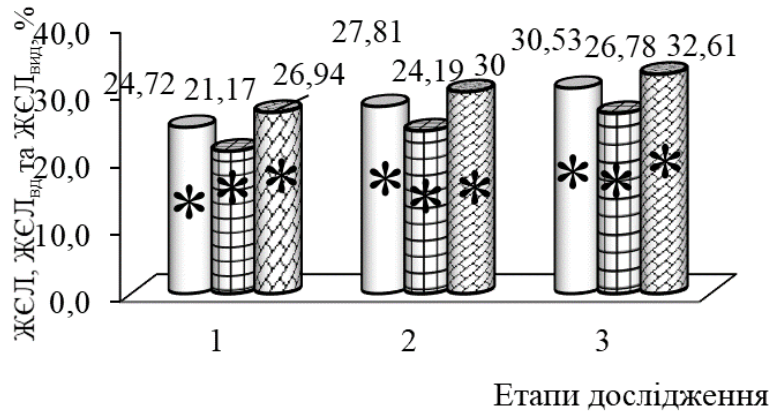





Рис. 4.64. Динаміка життєвої ємності легень на вдиху та на видиху у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  - ЖЄЛ, л 2 –  - ЖЄЛ<sub>вд</sub>, л 3 –  - ЖЄЛ<sub>вид</sub>, л

Важливу інформацію про вплив бігових занять у змішаному режимі енергозабезпечення на функціональні можливості дихальних систем студентів транспортного коледжу несуть так звані швидкісні показники зовнішнього дихання, які характеризують здатність бронхів різного калібру пропускати повітря під час фази видиху.

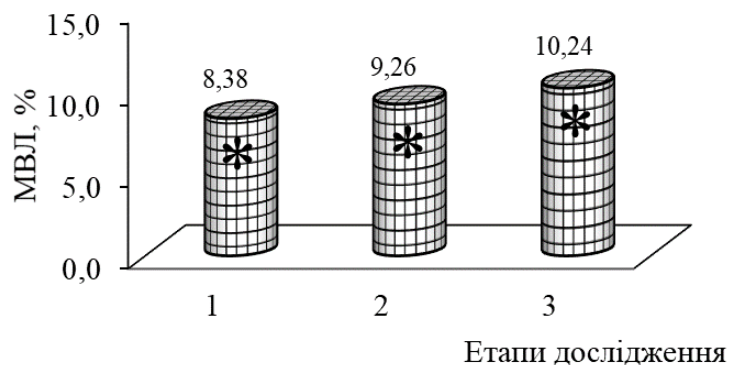


Рис. 4.65. Динаміка максимальної вентиляції легень у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

Через 8 та 16 тижнів від початку занять у студентів основної групи, на відміну від контрольної покращились середні значення таких показників, як ФЖЄЛ, ОФВ<sub>1</sub>, ПОШ, МОШ<sub>25</sub>, МОШ<sub>50</sub>, МОШ<sub>75</sub>, СОШ<sub>25-75</sub>, СОШ<sub>78-85</sub>. Зареєстровані зміни швидкісних показників спірографії свідчать про покращення проходження повітря на різних ділянках бронхів (див. табл. 4.15).

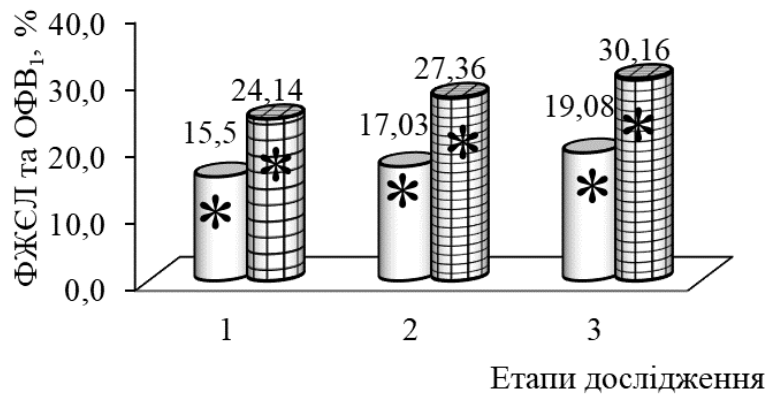




Рис. 4.66. Динаміка середніх значень ФЖЄЛ та ОФВ<sub>1</sub> у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - ФЖЄЛ, л; 2 –  - ОФВ<sub>1</sub>, л

Середнє значення показника ФЖЄЛ відносно вихідних даних вірогідно зросло на 15,50% та 17,03%, ОФВ<sub>1</sub> на 24,14% та 27,36% (див. рис. 4.66), ПОШ на 14,44% та 28,53% (рис. 4.67), МОШ<sub>25</sub> на 32,53% та 36,41%, МОШ<sub>50</sub> на 28,27% та 33,48%, МОШ<sub>75</sub> на 22,42% та 25,85% (рис. 4.69), СОШ<sub>25-75</sub> на 25,69% та 28,43%, СОШ<sub>78-85</sub> на 18,00% та 20,39% (рис. 4.68) ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.15).

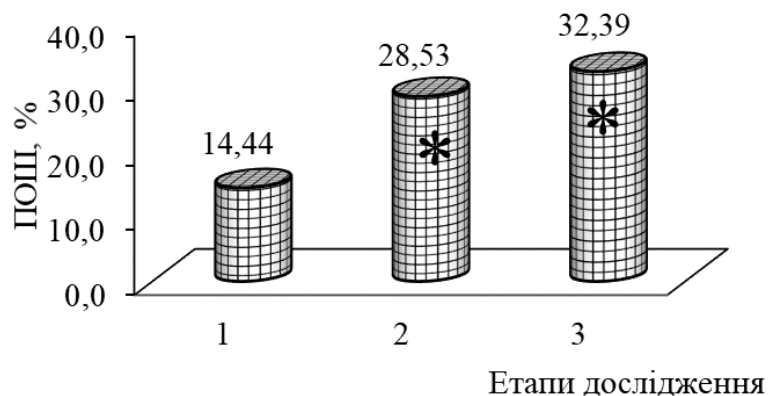


Рис. 4.67. Динаміка середніх значень ПОШ у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

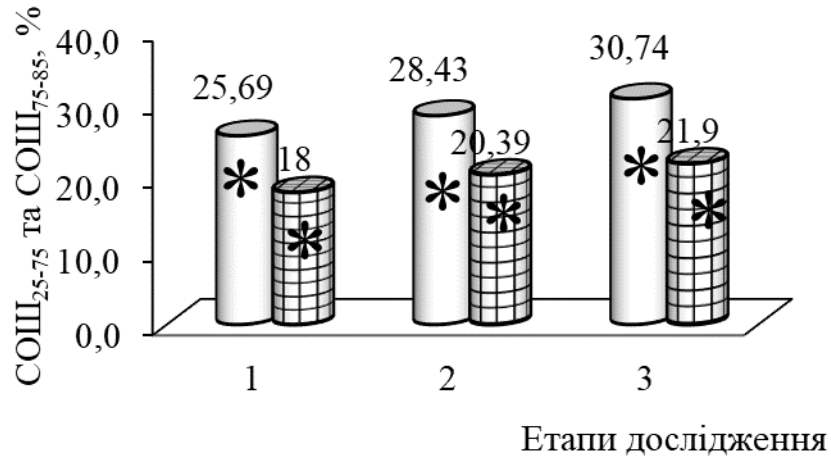




Рис. 4.68. Динаміка середніх значень CO<sub>25-75</sub> та CO<sub>75-85</sub> у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - CO<sub>25-75</sub>, л · с<sup>-1</sup>; 2 –  - CO<sub>75-85</sub>, л · с<sup>-1</sup>

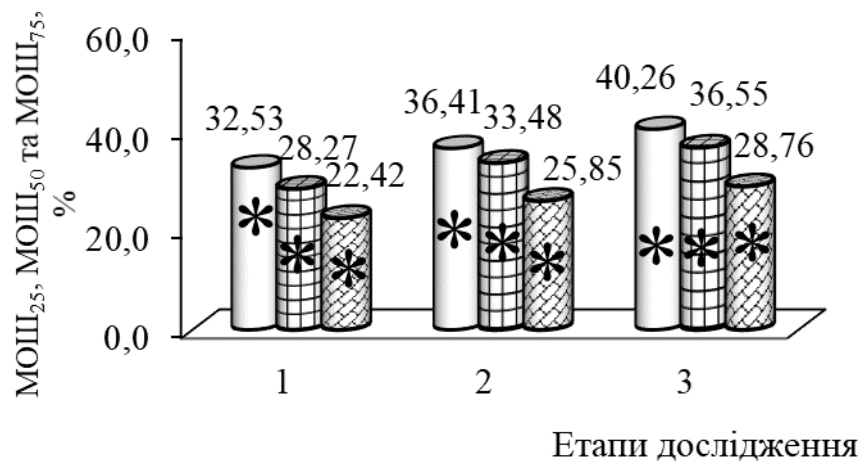


Рис. 4.69. Динаміка середніх значень MO<sub>25</sub>, MO<sub>50</sub> та MO<sub>75</sub> у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - MO<sub>25</sub>, л · с<sup>-1</sup>; 2 –  - MO<sub>50</sub>, л · с<sup>-1</sup>; 3 –  - MO<sub>75</sub>, л · с<sup>-1</sup>



### 4.3.3. Здатність організму протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою

Для усестороннього дослідження адаптаційних можливостей студентів транспортного коледжу протягом усього формувального експерименту ми досліджували їх здатність протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою, для чого використовували функціональні дихальні проби із затримкою дихання на вдиху (проба Штанге) та на видиху (проба Генча).

Відповідно до отриманих у ході дослідження результатів, ми встановили, що у представників групи КГ не відбулось вірогідного покращення здатності протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

#### Вплив запропонованих програм на здатність протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою у студентів 15-16

Показники	Група	Середнє значення, $\bar{x} \pm S$			
		до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Проба Штанге	КГ	45,77±1,03	46,32±1,14	46,50±0,91	46,27±0,91
	ОГ1	43,59±0,91	44,86±0,91	45,41±0,91	46,27±0,86*
	ОГ2	45,00±0,91	45,82±0,91	47,91±0,91*	48,18±0,91*
	ОГ3	44,86±1,20	45,95±1,31	46,86±1,31	48,68±1,20*
	ОГ4	44,18±1,03	46,18±1,09	47,14±0,86*	47,68±0,97*
Проба Генча	КГ	23,86±0,63	24,09±0,51	23,73±0,57	24,00±0,57
	ОГ1	23,14±0,63	23,95±0,69	24,50±0,51	24,95±0,51*
	ОГ2	23,59±0,63	24,05±0,69	25,45±0,46*	25,68±0,57*
	ОГ3	23,45±0,57	23,73±0,51	24,32±0,57	25,27±0,69*
	ОГ4	24,36±0,63	25,77±0,57	26,14±0,51*	26,59±0,63*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величини, зареєстрованої на початку формувального експерименту: \* –  $p < 0,05$ ;

У представників групи ОГ1 заняття із застосуванням бігових навантажень аеробного режиму енергозабезпечення через 24 тижні дослідження викликали вірогідні ( $p < 0,05$ ) позитивні зміни здатності протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою за результатами функціональних проб Штанге (на 5,79%) та Генча (на 7,25%) (див. табл. 4.16) (рис. 4.70).

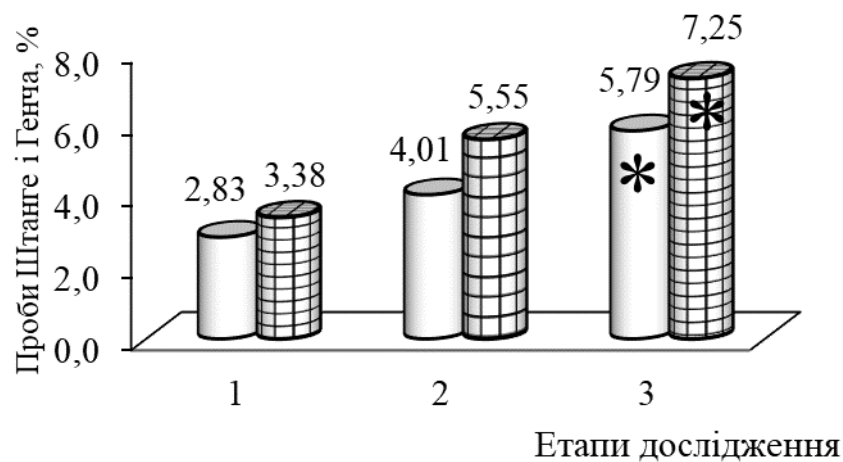

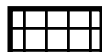


Рис. 4.70. Динаміка середнього значення проб Штанге і Генча у студентів групи ОГ1 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - проба Штанге, с; 2 –  - проба Генча, с.

У студентів групи ОГ2, що займались за програмою бігових навантажень аеробного режиму енергозабезпечення у комплексі із методикою «ЕГД», через 16 тижнів вірогідно росли результати проб Штанге на 6,07% та Генча на 7,31%. Через 24 тижні експерименту здатність протистояти гіпоксії у студентів зросла в більшій мірі. Так, результати за пробою Штанге покращились на 6,60%, за пробою Генча на 8,14% ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.16) (рис. 4.71).

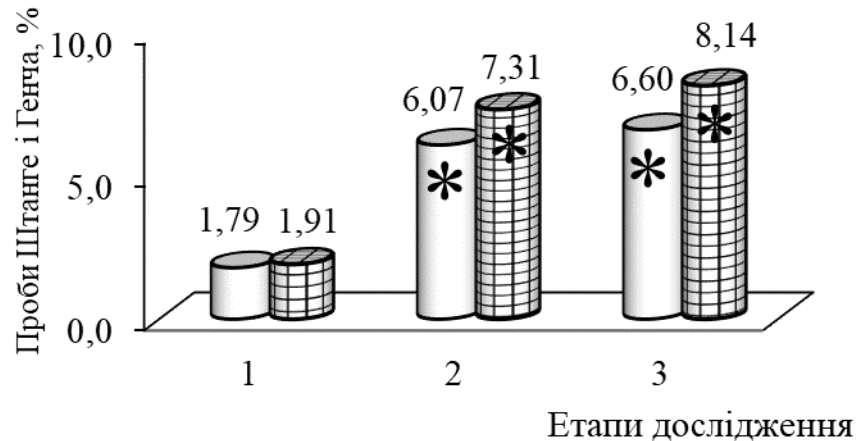




Рис. 4.71. Динаміка середнього значення проб Штанге і Генча у студентів групи ОГ2 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  - проба Штанге, с; 2 –  - проба Генча, с.

У студентів групи ОГ3 заняття із застосуванням бігових навантажень у змішаному режиму енергозабезпечення позитивно вплинули на здатність протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою через 24 тижні. Результати проби Штанге зросли на 7,85%, а проби Генча на 7,20% (див. табл. 4.16) (рис. 4.72).

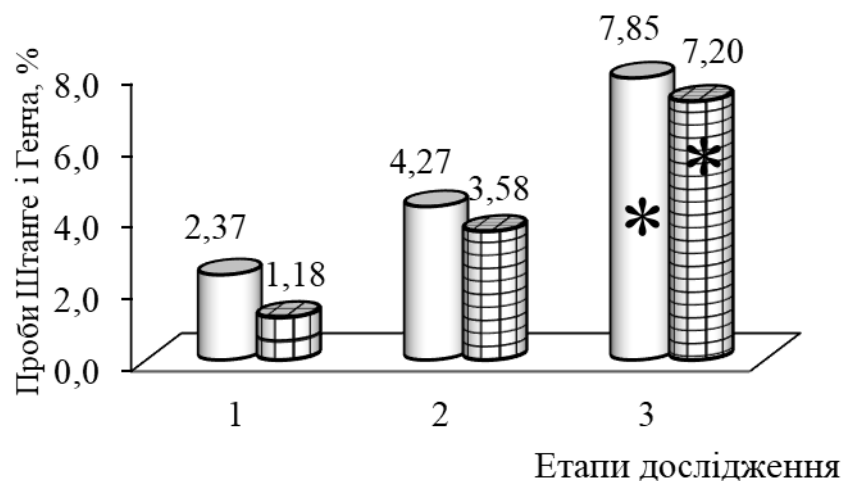

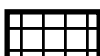


Рис. 4.72. Динаміка середнього значення проб Штанге і Генча у студентів групи ОГ3 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня  
1 –  - проба Штанге, с; 2 –  - проба Генча, с.

Через 16 та 24 тижні занять за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення у комплексі із методикою «ЕГД» у студентів групи ОГ4 вірогідно зросла здатність протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою. Так, результат проби Штанге покращився на 8,28% та 6,81%, а проби Генча на 7,34% та 8,39% ( $p < 0,05$ ) (див. табл. 4.16) (рис. 4.73).

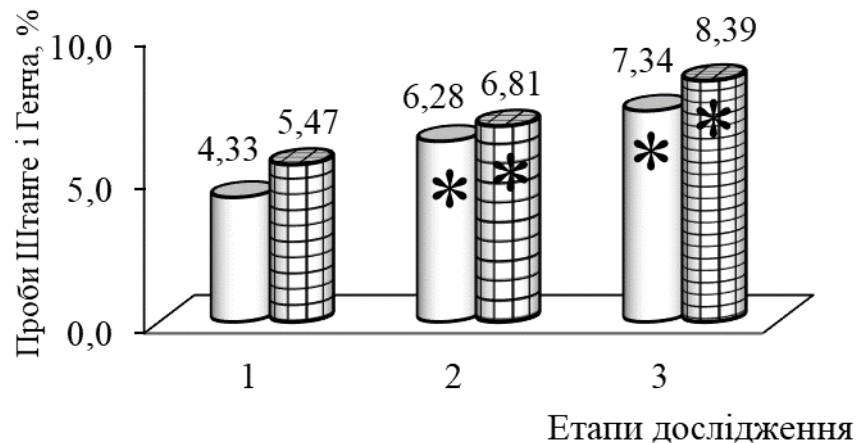




Рис. 4.73. Динаміка середнього значення проб Штанге і Генча у студентів групи ОГ4 на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня

1 –  - проба Штанге, с; 2 –  - проба Генча, с.

#### 4.3.4. Швидкість відновлення частоти серцевих скорочень та артеріального тиску після дозованих фізичних навантажень

Для дослідження ефективності впливу занять на функціональну підготовленість студентів транспортного коледжу, які проводилися за запропонованими нами програмами, поряд з іншими показниками ми дослідили здатність студентів відновлюватися після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю  $1 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$  і  $2 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$  за такими показниками, як ЧСС і АТ. Темпи відновлення ЧСС і АТ після дозованих фізичних навантажень є інформативним показником аеробної та анаеробної продуктивності студентів транспортного коледжу. Зростання рівня функціональної підготовленості внаслідок використання бігових навантажень різного спрямування сприяє покращенню відновлення цих величин після припинення роботи.

Результати експерименту засвідчили, що дозовані фізичні навантаження спричинили зростання систолічного тиску, а ступінь зростання залежав від потужності навантаження – чим більша потужність, тим більше зростав систолічний тиск. Разом з тим, діастолічний тиск знижувався. Зі зростанням потужності, діастолічний тиск збільшувався у більшій мірі. За результатами констатувального експерименту відновлення ЧСС у студентів контрольної та основних груп після роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла відбулась на третій хвилині, а потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла протягом трьох хвилин не спостерігалось (табл. 4.17-5.21).

Заняття фізичною культурою не спричинили вірогідних позитивних змін ЧСС протягом 24 тижнів у студентів контрольної групи (табл. 4.17). Заняття з використанням бігових навантажень різного спрямування протягом 8 тижнів занять позитивно не вплинули на швидкість відновлення ЧСС в жодній з основних груп (табл. 4.18-5.21).

Таблиця 4.17

**Вплив занять за типовою програмою із фізичного виховання на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів 15-16 років групи КГ (n=22)**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,82±1,2	107,91±0,51	97,91±0,51	87±1,03	75,95±1,37*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	164,27±0,63	138,27±0,63	124,27±0,63	122,55±0,69
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,23±1,09	107,82±0,51	92,5±0,97	76,45±1,03	72,64±1,14*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	164,5±0,57	150,45±0,97	136,14±1,37	134,5±1,37
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	75,18±0,97	108,55±0,57	93,36±1,03	79,59±1,49	75,77±1,43*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	»_	164,95±0,69	150,59±0,91	136,86±1,2	135,23±1,26
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					

Продовж. табл. 4.17

1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,5±1,2	107,05±0,69	91,73±0,91	77,59±1,43	73,77±1,49*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	—	163,82±0,63	149,77±1,03	134,32±1,54	132,82±1,66

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p<0,05)

Протягом наступних 16 тижнів був зафіксований вірогідний позитивний вплив занять на відновлення показників ЧСС. Так, у студентів груп ОГ1 та ОГ3 повне відновлення ЧСС відносно вихідного рівня спостерігалось після другої хвилини відпочинку, а у студентів груп ОГ2 та ОГ4 вже після першої (табл. 4.18-5.21).

Таблиця 4.18

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів групи ОГ1 (n=22)**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,82±0,97	106,09±0,46	96,09±0,46	86,09±0,46	76,18±1,09*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	—	164,59±0,51	138,59±0,51	124,59±0,51	115,27±0,63
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	70,91±1,26	105,95±0,46	80,91±0,8	73,36±0,69*	71,86±0,63*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	—	163,09±0,69	112,68±0,91	83,09±1,49	73,91±1,43*
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	71,09±1,03	107,32±0,46	88,14±1,2	75,86±2,23*	73,86±2,23*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	—	161,59±0,57	111,18±0,8	81,59±1,14	72,41±1,2*
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,23±0,97	108,27±0,4	72,95±0,8*	70,91±0,86*	69,64±0,86*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	—	158,45±0,57	107±1,03	74,73±0,8*	71,91±1,2*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p<0,05)

Таблиця 4.19

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів 15-16 років групи ОГ2 (n=22)**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	74,82±1,09	106,86±0,51	96,86±0,51	86,86±0,51	76,86±0,51*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	159±0,51	133±0,51	119±0,51	109±0,51
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,23±1,37	108,45±0,46	83±0,86	76,41±0,86*	74,91±0,8*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	156±0,4	105,59±0,8	78,18±1,31	76,64±1,37*
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,14±1,03	108,59±0,51	74,73±0,80*	70,73±0,80*	69,73±0,8*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	154,18±0,4	103,77±0,63	74,18±0,86*	71,36±1,03*
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	71,05±1,26	108,77±0,51	73,45±0,97*	71,05±0,91*	68,45±0,91*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	153,18±0,4	102,77±0,74	73,18±0,97*	70,36±0,97*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p<0,05)

Через 24 тижні занять у студентів груп ОГ1 та ОГ3 спостерігалось вірогідне покращення показників відновлення ЧСС після 1 хв відпочинку (див. табл. 4.18, 5.20)

Таблиця 4.20

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів групи ОГ3**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,95±1,14	106,68±0,51	96,68±0,51	86,68±0,51	76,41±1,31*

Продовж. табл. 4.20

2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	164,55±0,46	138,55±0,46	124,55±0,46	114,55±0,46
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	75,14±1,09	106,68±0,51	81,59±1,03	75,59±1,14*	74,09±1,09*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	163,55±0,46	113,14±0,69	84,05±1,31	77,55±1,26*
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,5±0,97	107,05±0,51	87,73±0,91	77,00±1,77*	75,00±1,77*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	156,91±0,46	106,50±0,57	77,41±1,31*	70,91±1,14*
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,45±1,37	109,14±0,51	73,82±0,69	71,41±0,63*	69,91±0,69*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	156,59±0,51	105,14±0,69*	72,86±0,74*	70,05±0,80*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних достовірні (p&lt;0,05)

Таблиця 4.21

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів 15-16 років групи ОГ4 (n=22)**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,86±1,20	107,05±0,34	97,05±0,34	87,05±0,34	76,50±1,54*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	165,09±0,40	139,09±0,40	125,09±0,40	115,09±0,40
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,14±1,09	107,18±0,34	81,77±0,74	75,77±0,86*	74,27±0,8*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	157,59±0,40	107,18±0,57	77,59±1,09	76,05±1,09*
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	74,36±1,14	108,36±0,34	73,27±0,80*	71,64±0,7*4	72,00±0,69*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	157,18±0,40	106,77±0,74	77,18±1,09*	74,55±1,14*
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	75,59±0,86	109,55±0,23	74,23±0,69*	73,5±0,69*	73,64±0,5*
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	__	155,77±0,86	105,36±0,97	75,77±1,37*	72,95±1,43*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p&lt;0,05)



Результати констатувального експерименту засвідчили, що відновлення АТс у студентів контрольної та основних груп після фізично роботи на велоергометрі величиною 1 Вт і 2 Вт протягом трьох хвилин відпочинку не відбулось (табл. 4.22-5.26). Наступні 24 тижні формувального експерименту засвідчили, що у студентів КГ суттєвих позитивних зрушень не відбулось.

Таблиця 4.22

**Вплив занять за типовою програмою із фізичного виховання на динаміку відновлення артеріального тиску після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів 15-16 років групи КГ (n=22)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск $\frac{\text{систоличний}}{\text{діастолічний}}$ в мм. рт. ст., $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>123,27±1,14</u> 80,68±1,09	<u>136,05±1,2</u> 78,68±1,2	<u>134,68±1,37</u> 78,91±1,26	<u>133,23±1,43</u> 79,36±1,31	<u>131,77±1,49</u> 80,32±1,31
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	<u>155,41±1,26</u> 60,5±1,26	<u>146,36±1,26</u> 70,14±1,49	<u>144,55±1,26</u> 70,86±1,43	<u>142,86±1,37</u> 71,55±1,37
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>123,68±1,20</u> 80,64±1,37	<u>136,18±1,37</u> 80,64±1,37	<u>133,32±1,37</u> 79,32±1,31	<u>131,73±1,37</u> 79,91±1,37	<u>130,14±1,37</u> 80,82±1,37
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	<u>156,18±1,54</u> 60,27±1,43	<u>147,14±1,6</u> 69,91±1,31	<u>145,45±1,6</u> 70,64±1,37	<u>143,77±1,71</u> 71,32±1,31
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>120,27±1,31</u> 77,14±1,37	<u>133,36±1,6</u> 74,95±1,43	<u>131,27±1,2</u> 75,05±1,43	<u>129,86±1,2</u> 75,55±1,49	<u>128,45±1,2</u> 76,5±1,49
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	<u>152,36±1,54</u> 57,05±1,43	<u>143,32±1,6</u> 66,86±1,54	<u>141,64±1,6</u> 67,55±1,49	<u>139,91±1,66</u> 68,27±1,49
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>122±0,97</u> 78,95±1,03	<u>133,59±0,86</u> 77,09±1,09	<u>130,45±1,66</u> 77,23±1,09	<u>128,91±1,66</u> 77,64±1,14	<u>127,36±1,66</u> 78,59±1,14
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	<u>154,05±1,31</u> 59,09±0,97	<u>145,18±1,43</u> 68,82±0,86	<u>143,36±1,43</u> 69,45±0,86	<u>141,45±1,43</u> 70,18±0,91

Після перших 8 тижнів занять у студентів груп ОГ1 та ОГ3 відбулись достовірні позитивні зрушення, про що свідчить відновлення АТс після трьох хвилин відпочинку. У студентів груп ОГ2 та ОГ4 подібні зміни відбулись вже після двох хвилин відновлення (табл. 4.23-5.26).

Таблиця 4.23

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень аеробному режимі енергозабезпечення на динаміку відновлення артеріального тиску після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів групи ОГ1 (n=22)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск $\frac{\text{систоличний}}{\text{діастолічний}}$ в мм. рт. ст., $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>118,59±1,37</u>	<u>131,45±1,66</u>	<u>130,18±1,66</u>	<u>128,82±1,66</u>	<u>127,45±1,71</u>
	76,36±1,37	74±1,49	74,32±1,49	74,82±1,54	75,77±1,54
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>151,36±1,31</u>	<u>148,82±1,31</u>	<u>147,18±1,31</u>	<u>145,82±1,31</u>
	--	56,23±1,31	65,59±1,43	66,45±1,43	67,05±1,43
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>122,59±1,26</u>	<u>135,68±1,14</u>	<u>131,14±1,26</u>	<u>127,59±1,26</u>	<u>125,5±1,2*</u>
	79,59±1,31	77,64±1,26	77,86±1,26	78,36±1,2	79,32±1,2
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>154,86±1,09</u>	<u>135±1,43</u>	<u>127,59±1,43</u>	<u>125,59±1,49*</u>
	--	59,41±1,26	69,23±1,31	71,36±1,49	74,73±1,71
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>124,18±1,2</u>	<u>136,45±1,37</u>	<u>131,91±1,31</u>	<u>126,27±1,49*</u>	<u>124,18±1,54*</u>
	81,09±1,14	78,91±1,2	79,18±1,2	79,55±1,14	80,5±1,14
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>156,18±1,37</u>	<u>136,32±1,71</u>	<u>128,91±1,71</u>	<u>126,91±1,77*</u>
	--	60,68±1,09	70,5±1,26	75,09±1,2	78,45±1,37*
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>121,09±1,31</u>	<u>133,86±1,66</u>	<u>123,91±1,66</u>	<u>122,27±1,66*</u>	<u>121,77±1,66*</u>
	77,5±1,37	75,36±1,43	75,64±1,43	76±1,43	76,95±1,43
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>153,77±1,26</u>	<u>133,91±1,26</u>	<u>122,86±1,26*</u>	<u>120,86±1,26*</u>
	--	57,45±1,31	66,91±1,37	73,68±1,66*	74,18±1,71*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p<0,05)

Після проведення констатувального експерименту встановлено, що  $AT_d$  після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі 1 Вт дещо знижується, але достовірних змін не відбувається. Натомість після навантаження величиною 2 Вт викликає суттєве зниження  $AT_d$ , абсолютне відновлення не відбувається протягом 3 хв (табл. 4.22-5.26).

Через 16 тижнів занять відновлення  $AT_c$  у студентів груп ОГ1 та ОГ3 відбулось після другої хвилини відпочинку, а у студентів ОГ2 та ОГ4 вже після першої. Після завершення 24 тижнів експерименту у студентів ОГ1 та ОГ3 відновлення  $AT_c$  відбулось після першої хвилини відпочинку (табл. 4.23-5.26).

Таблиця 4.24

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на динаміку відновлення артеріального тиску після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів групи ОГ2 (n=22)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск $\frac{\text{систоличний}}{\text{діастолічний}}$ в мм. рт. ст., $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формуального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{123,68 \pm 1,43}{80,82 \pm 1,54}$	$\frac{137 \pm 1,49}{78,86 \pm 1,66}$	$\frac{135,73 \pm 1,49}{79,23 \pm 1,66}$	$\frac{134,36 \pm 1,49}{79,59 \pm 1,71}$	$\frac{133 \pm 1,49}{80,55 \pm 1,71}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	$\frac{155,82 \pm 1,49}{60,95 \pm 1,66}$	$\frac{153,27 \pm 1,6}{70,77 \pm 1,77}$	$\frac{151,64 \pm 1,6}{71,45 \pm 1,71}$	$\frac{150,27 \pm 1,6}{72,18 \pm 1,71}$
Через 8 тижнів від початку формуального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{121,45 \pm 1,43}{78,5 \pm 1,54}$	$\frac{134,59 \pm 1,54}{76,59 \pm 1,6}$	$\frac{130,05 \pm 1,54}{76,77 \pm 1,6}$	$\frac{124,41 \pm 1,54^*}{77,14 \pm 1,6}$	$\frac{122,32 \pm 1,6^*}{78,14 \pm 1,6}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	$\frac{153,77 \pm 1,66}{58,5 \pm 1,37}$	$\frac{133,91 \pm 1,83}{68,32 \pm 1,49}$	$\frac{126,5 \pm 1,83}{72,91 \pm 1,6}$	$\frac{124,5 \pm 1,89^*}{76,27 \pm 1,66^*}$
Через 16 тижнів від початку формуального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{122,55 \pm 1,2}{80,64 \pm 1,2}$	$\frac{135,18 \pm 1,49}{78,55 \pm 1,26}$	$\frac{125,23 \pm 1,66^*}{78,91 \pm 1,2}$	$\frac{123,59 \pm 1,71^*}{79,27 \pm 1,26}$	$\frac{123,09 \pm 1,71^*}{80,27 \pm 1,26}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	" --	$\frac{154,91 \pm 1,2}{60,64 \pm 1,31}$	$\frac{135,05 \pm 1,26}{70,09 \pm 1,66}$	$\frac{124 \pm 1,26^*}{76,86 \pm 1,83^*}$	$\frac{122 \pm 1,26^*}{77,36 \pm 1,89^*}$
Через 24 тижні від початку формуального експерименту					

Продовж. табл. 4.24

1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{124,09 \pm 1,26}{80,73 \pm 1,37}$	$\frac{136,55 \pm 1,43}{78,73 \pm 1,49}$	$\frac{126,59 \pm 1,43^*}{79,05 \pm 1,54}$	$\frac{124,95 \pm 1,43^*}{79,55 \pm 1,6}$	$\frac{124,45 \pm 1,43^*}{80,5 \pm 1,6}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	--	$\frac{156,32 \pm 1,6}{60,77 \pm 1,49}$	$\frac{136,45 \pm 1,6}{70,23 \pm 1,54}$	$\frac{125,41 \pm 1,6^*}{77 \pm 1,54^*}$	$\frac{123,41 \pm 1,66^*}{77,5 \pm 1,6^*}$

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ( $p < 0,05$ )

У студентів КГ заняття фізичною культурою не викликало вірогідних позитивних змін відновлення АТ<sub>д</sub> (табл. 4.22).

Через 8 тижнів від початку експерименту у студентів груп ОГ1 та ОГ3 відновлення АТ<sub>д</sub> (2Вт) було зафіксовано після 3 хв відпочинку. Натомість у ОГ2 та ОГ4 після 3 хв АТ<sub>д</sub> відновився (табл. 4.23-5.26).

Таблиця 4.25

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень змішаному режимі енергозабезпечення на динаміку відновлення артеріального тиску після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів групи ОГ3 (n=22)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск $\frac{\text{систоличний}}{\text{діастолічний}}$ в мм. рт. ст., $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формульованого експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{123,55 \pm 1,09}{80,5 \pm 0,91}$	$\frac{136,68 \pm 1,54}{78,59 \pm 0,91}$	$\frac{135,41 \pm 1,6}{78,68 \pm 0,97}$	$\frac{134,05 \pm 1,66}{79,05 \pm 0,91}$	$\frac{132,68 \pm 1,71}{80,05 \pm 0,91}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	--	$\frac{156 \pm 1,26}{60,82 \pm 0,97}$	$\frac{153,45 \pm 1,43}{70,64 \pm 1,03}$	$\frac{151,82 \pm 1,43}{71,32 \pm 0,97}$	$\frac{150,45 \pm 1,43}{72,05 \pm 0,97}$
Через 8 тижнів від початку формульованого експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{122 \pm 0,97}{78,91 \pm 1,03}$	$\frac{134,45 \pm 1,14}{76,82 \pm 0,97}$	$\frac{129,91 \pm 1,31}{77,05 \pm 0,97}$	$\frac{126,36 \pm 1,31}{77,27 \pm 0,97}$	$\frac{124,27 \pm 1,31^*}{78,27 \pm 0,97}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	--	$\frac{154,14 \pm 1,37}{59,05 \pm 1,03}$	$\frac{134,27 \pm 1,54}{68,86 \pm 0,8}$	$\frac{126,86 \pm 1,54}{71 \pm 0,86}$	$\frac{124,86 \pm 1,54^*}{74,36 \pm 1,09}$
Через 16 тижнів від початку формульованого експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	$\frac{123,18 \pm 1,49}{80 \pm 1,54}$	$\frac{134,95 \pm 1,71}{77,91 \pm 1,54}$	$\frac{130,41 \pm 1,71}{78,27 \pm 1,54}$	$\frac{126,86 \pm 1,66^*}{78,73 \pm 1,49}$	$\frac{124,77 \pm 1,66^*}{79,64 \pm 1,49}$
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	--	$\frac{155,68 \pm 1,94}{60,09 \pm 1,6}$	$\frac{135,82 \pm 2,06}{69,91 \pm 1,66}$	$\frac{128,41 \pm 2,06^*}{74,5 \pm 1,66}$	$\frac{126,41 \pm 2^*}{77,86 \pm 1,6^*}$

Продовж. табл. 4.24

Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>124±1,43</u>	<u>135,82±1,66</u>	<u>125,86±1,83*</u>	<u>124,23±1,77*</u>	<u>123,73±1,77*</u>
	80,82±1,49	78,91±1,43	79,14±1,43	79,41±1,49	80,41±1,49
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>156,09±1,6</u>	<u>136,23±1,6</u>	<u>125,18±1,6*</u>	<u>123,18±1,6*</u>
	--	60,68±1,49	70,14±1,49	76,91±1,77*	77,41±1,77*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p<0,05)

Таблиця 4.26

**Вплив занять із застосуванням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення і методики «ЕГД» на динаміку відновлення артеріального тиску після дозованих навантажень на велоергометрі у студентів 15-16 років групи ОГ4 (n=22)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск $\frac{\text{систоличний}}{\text{діастолічний}}$ в мм. рт. ст., $\bar{X} \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
До початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>122,86±0,69</u>	<u>135,32±1,03</u>	<u>134,05±1,09</u>	<u>132,68±1,14</u>	<u>131,32±1,2</u>
	79,73±0,86	77,73±0,8	77,91±0,74	78,36±0,8	79,36±0,8
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>154,91±0,91</u>	<u>152,36±0,91</u>	<u>150,73±0,91</u>	<u>149,36±0,91</u>
	--	59,55±0,97	69,36±1,09	70,05±1,03	70,77±1,09
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>121,64±1,43</u>	<u>133,73±1,77</u>	<u>129,18±1,77</u>	<u>123,55±1,89*</u>	<u>121,45±1,89*</u>
	78,5±1,54	76,91±1,54	77,23±1,54	77,64±1,54	78,64±1,54
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>154,41±1,49</u>	<u>134,55±1,6</u>	<u>127,14±1,6</u>	<u>125,14±1,54*</u>
	--	58,64±1,66	68,45±1,71	73,05±1,66	76,41±1,43*
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>121,09±1,26</u>	<u>133,18±1,2</u>	<u>123,23±1,26*</u>	<u>121,59±1,26*</u>	<u>121,09±1,31*</u>
	77,86±1,14	75,73±1,09	75,91±1,14	76,5±1,2	77,5±1,2
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>153,36±1,54</u>	<u>133,5±1,49</u>	<u>122,45±1,49*</u>	<u>120,45±1,6*</u>
	--	57,45±1,2	67,5±1,26	75,95±1,2*	76,45±1,2*
Через 24 тижні від початку формувального експерименту					
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	<u>122,41±1,09</u>	<u>135,05±1,03</u>	<u>125,09±1,03*</u>	<u>123,45±1,09*</u>	<u>122,95±1,03*</u>
	79,23±1,03	77,45±1,03	77,59±1,03	78,05±1,03	79,05±1,03
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	"	<u>154,41±0,97</u>	<u>134,55±1,14</u>	<u>123,5±1,14*</u>	<u>121,5±1,14*</u>
	--	59,14±0,97	69,18±0,86	77,64±0,97*	78,14±0,91*

Примітка: \* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні (p<0,05)

Результати тестування після 16 тижнів експерименту засвідчили, що у групах ОГ1 та ОГ3 відновлення відбулось після 3 хвилин відпочинку, а у ОГ2 та ОГ4 після двох.24 тижні формувального експерименту зафіксували, що у студентів основних груп відновлення АТ<sub>д</sub> відбулось після двох хвилин відпочинку (див. табл. 4.23-5.26).

#### **Висновки до розділу 4**

1. Результати проведених досліджень засвідчили, що заняття із використанням бігових навантажень аеробного та змішаного спрямування, а також методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» у навчальному процесі студентів транспортного коледжу сприяють вірогідному підвищенню показників максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ) та порогу анаеробного обміну (ПАНО), що дозволяє стверджувати про покращення рівня функціональної підготовленості студентів. Вищезгадані заняття сприяють також прискоренню зростання показників потужності та ємності анаеробних процесів енергозабезпечення.

2. Виявлено, що незалежно від впроваджених програм у студентів усіх груп вірогідно покращилась здатність організму протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою. Вірогідне збільшення часу затримки дихання на видиху (проба Генча) було зафіксовано раніше у студентів тих груп, в яких використовувався прилад «Ендогенік-01». Разом з тим, по завершенню формувального експерименту у студентів основних груп заняття з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» спричинили вірогідно більше зростанням часу затримки дихання на вдиху (проба Штанге) та видиху (проба Генча), ніж у студентів груп, де застосовувались лише бігові навантаження.

3. Незалежно від використаних програм у студентів усіх основних груп відбулося вірогідне зростання загальної витривалості, швидкісної витривалості, швидкісно-силової витривалості м'язів черевного пресу, а також силової витривалості м'язів ніг та силової статичної витривалості м'язів спини,

сідничних м'язів та задньої поверхні стегна. Проте, у студентів, які застосовували у процесі занять методику «ендогенно-гіпоксичного дихання», вищезгадані позитивні зміни відбулися раніше, ніж у тих, хто її не використовував.

4. Виявлено, що незалежно від використаних програм у процесі занять із студентами, відновлення ЧСС після завершення роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла відносно вихідного рівня пришвидшилось і відбулося на першій хвилині. Пришвидшилось також відновлення ЧСС після роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла. Разом з тим, у студентів в процесі занять із якими використовувалася методика «ендогенно-гіпоксичного дихання», відновлення  $AT_c$  та  $AT_d$  після завершення роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відбулось на першій хвилині періоду відновлення, то у студентів основних груп, які використовували лише бігові навантаження – на другій хвилині.

Основні положення розділу відображені в публікаціях [209, 210, 211, 212, 213, 214].

## РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведений аналіз наукових теоретико-емпіричних джерел із теми дисертаційної роботи дозволяє стверджувати, що питання удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів закладів вищої освіти I-II рівня акредитації залишається недостатньо вивченим. Недостатньо висвітленим питанням у науковій літературі залишається особливості адаптації організму студентів транспортних коледжів до професійно-прикладної фізичної підготовки, яка є основною під час навчання. Разом з тим відсутні відповідні програми з фізичного виховання для підвищення адаптаційних можливостей студентів транспортного коледжу з урахуванням особливостей спеціалізації, яку вони здобувають. Тому науковий аналіз і удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу обумовлюють актуальність нашого дослідження.

Для вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки та вивчення здатності студентів адаптуватися до фізичних навантажень аеробного і анаеробного спрямування ми провели ряд експериментальних досліджень.

Забезпечення якісної підготовки фахівців залізничного транспорту вимагає пошуку нових засобів і методів фізичного виховання студентів транспортного коледжу для досягнення не лише високого рівня фізичної підготовленості, але формування професійних навичок. За відсутності в науковій літературі критеріїв оцінки професійних навичок, характерних для спеціалістів залізничної галузі, на наш погляд, слід орієнтуватись на здатність студентів транспортного коледжу проявляти такі фізичні якості, як витривалість, сила, спритність, швидкість і гнучкість. Базовою основою для цього є рівень функціональної підготовленості за здатністю виконувати фізичну роботу в аеробному і анаеробному режимах енергозабезпечення [9, 171, 215].

Навчання у закладах вищої освіти професійного спрямування тісно пов'язане із впливом на студентів різних чинників, які створюють додаткове фізичне і психологічне навантаження [119, 95, 96, 57]. Такими чинниками є



виникнення стресових ситуацій, які пов'язані з навчанням, зміною побутових умов і перехід на інший режим праці та відпочинку, збільшення обсягу навчальної інформації, а також професійних завдань під час практичних занять зі спеціальності, що потребують виконання важких фізичних навантажень – особливо у студентів транспортних коледжів. Під впливом чинників, про які згадувалось вище, можуть відбуватися позитивні та негативні зміни в організмі студентів. Успішне подолання труднощів, пов'язаних із переходом юнаків до незвичних умов навчання у закладах вищої освіти, зокрема транспортного коледжу важливого значення набуває удосконалення адаптаційних можливостей студентів [11, 73, 216, 191, 138].

Наукові дослідження свідчать, що вирішальним показником рівня адаптаційних можливостей людини слугує здатність адаптуватися до навантажень різного спрямування, зокрема до навантажень аеробного та анаеробного спрямування [11, 191].

Науково обґрунтованими є відомості про взаємозв'язок між фізичним здоров'ям і аеробними й анаеробними можливостями людини [26, 217, 138]. Разом з тим результати досліджень свідчать про необхідність підвищення як аеробних, так і анаеробних можливостей організму для забезпечення достатнього рівня здоров'я [103, 122].

Удосконалення адаптаційних можливостей студентів слід здійснювати шляхом використання фізичних вправ, що стимулюють аеробні і анаеробні процеси енергозабезпечення [26, 217, 138]. Незважаючи на те, що існують різноманітні види фізичних вправ для корекції аеробної і анаеробної продуктивності організму людини, ефективним та доступним засобом удосконалення фізичної та функціональної підготовленості є бігові навантаження, за допомогою якого можна цілеспрямовано стимулювати аеробні і анаеробні процеси енергозабезпечення [103, 95, 130, 46].

Професійні заняття повинні забезпечувати підготовку студентів до профільних вправ шляхом вдосконалення необхідних фізичних якостей під час навчання в транспортному коледжі. Аналізуючи рухову діяльність студентів

транспортного коледжу під час практичних занять встановлено, що для ефективного виконання трудових завдань студентам необхідно вдосконалювати такі рухові якості як загальна витривалість, швидкісно-силова витривалість, силова динамічна витривалість, силова статична витривалість, сила, вибухова сила [188, 189].

З літературних джерел відомо, що робочі рухи фахівців-залізничників, в основному монотонні і динамічні та регламентовані часом виконання трудових операцій [186, 187]. Рухова діяльність студентів транспортного коледжу, зі спеціальності «Обслуговування і ремонт залізничних споруд та об'єктів колійного господарства» включає виконання динамічної циклічної роботи у вигляді ходьби на великі дистанції та ходьби з обтяженнями, силової роботи у вигляді піднімання та опускання залізничних рейок, вибухової сили у вигляді забивання цвяхів для рейок, а також динамічної силової роботи м'язів плечового поясу під час закручування великих гайок для залізничних рейок [188, 189]. Під час виконання трудових завдань робітники можуть утримувати різноманітні пози, у тому числі і у нахилі, що потребує силової статичної витривалості усіх м'язових груп.

З огляду на те, що існує взаємозв'язок між адаптаційними можливостями, фізичним здоров'ям людини і здатністю проявляти фізичні якості [193], а також особливостями спеціальності, яку здобувають студенти транспортного коледжу нами досліджувалися: загальна витривалість, силова динамічна витривалість м'язів плечового поясу та нижніх кінцівок, силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна, швидкісна витривалість, швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу, сила м'язів згиначів пальців рук, вибухова сила, швидкість, спритність, гнучкість, силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна, силова динамічна витривалість м'язів нижніх кінцівок.

Результати тестів з визначення і оцінки фізичних якостей засвідчили, що рівень фізичної підготовленості більшості студентів транспортного коледжу відповідає «низькому» та «нижче середнього» рівню. Потребують

вдосконалення такі фізичні якості як загальна витривалість, швидкісна витривалість, швидкісно-силова витривалість, динамічна силова витривалість м'язів плечового поясу, спритність, активна гнучкість та вибухова сила оскільки найбільша частка студентів має низький рівень їх розвитку. Однак, високий рівень розвитку загальної, швидкісної та швидкісно-силової витривалості, а також силових здібностей окремих м'язових груп є вирішальним у процесі практичних занять зі спеціальності. Вищезгадана ситуація є результатом того, що у розподілі навчального навантаження при підготовці фахівців транспортної галузі не враховуються особливості практичних занять, що негативно впливає на процес адаптації студентів до професійно-прикладної фізичної підготовки на різних етапах підготовки.

Для дослідження адаптації студентів 15-16 років до фізичних навантажень аеробного та анаеробного спрямування застосовувалися велоергометричні тести, за допомогою яких визначалися потужність і ємність аеробних процесів енергозабезпечення, потужність анаеробних алактатних та анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення, ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення [218, 197, 219, 8]. Для дослідження функції зовнішнього дихання ми застосували метод спірографії [200, 161], використавши спірограф відкритого типу «Cardio Spiro». Досліджувались об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання. Вивчалась також здатність студентів протистояти гіпоксії в умовах відносного м'язового спокою і швидкість відновлення частоти серцевого скорочення й артеріального тиску після дозованих фізичних навантажень.

За критеріями оцінки аеробної продуктивності Я.П. Пярната середня величина відносного показника потужності аеробних процесів енергозабезпечення у більшості студентів 15-16 років знаходилась на рівні «нижче посереднього».

Відсутність у наукових джерелах критеріїв оцінки результатів ємності аеробних процесів енергозабезпечення, потужності анаеробних алактатних і лактатних та ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення

ускладнює оцінку їх вихідного рівня після проведення констатувального дослідження. Тому оцінка ємності аеробних процесів енергозабезпечення, потужності і ємності анаеробних процесів енергозабезпечення здійснювалась шляхом співставлення змін вищезгаданих показників у процесі формувального експерименту.

На підставі аналізу наукової літератури, узагальнення практичних досліджень фахівців [191, 138, 8] та з урахуванням результатів власної роботи для підвищення рівня адаптаційних можливостей студентів транспортного коледжу до професійно-прикладної фізичної підготовки нами *уперше* науково обґрунтовано та розроблено програму професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу, в якій використано бігові навантаження в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення.. Програма включала заняття із використанням бігових навантажень в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення, а також методику «ендогенно-гіпоксичного дихання».

Отже, студенти, які входили до групи ОГ1 (n=22) та групи ОГ2 (n=22) займалися за програмами аеробного спрямування (див. рис. 5.2), інші дві групи досліджуваних студентів, а саме групи ОГ3 (n=22) та ОГ4 (n=22), виконували бігову роботу у змішаному режимі енергозабезпечення, студенти групи ОГ4 (див. рис. 5.3). Однак студенти груп ОГ2 то ОГ4 додатково використовували методику «ендогенно-гіпоксичного дихання». Незалежно від програм, енерговитрати становили приблизно 50% від максимально допустимої величини, а інтенсивність бігової роботи складала близько 60% від максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ). *Підтверджено* положення про можливість підвищення функціональної підготовленості юнаків шляхом застосування бігових навантажень величиною внутрішнього об'єму не менше 44% від максимальної величини енерговитрат.

Під час розробки програм ми керувалися такими принципами та положеннями, які забезпечували б високу ефективність занять і виключали можливість їхнього негативного впливу на фізичний стан організму студентів

15-16 років. Протягом двох тижнів від початку занять зовнішній об'єм бігових навантажень поступово зростав, досягаючи рівня, який відповідав би конкретній програмі.

Дозування навантажень здійснювалося у відповідності з рівнем функціональної підготовленості досліджуваних із поступовим ускладненням програм протягом формувального експерименту. Результати формувального експерименту свідчать, що заняття в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення покращують адаптаційні можливості студентів за показники фізичної підготовленості, аеробної і анаеробної продуктивності, функції кардіо-респіраторної системи.

Використання бігових навантажень різного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» також підвищує здатність протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою [169, 138, 220, 191, 11]. Зважаючи на це, ми у процесі підготовки студентів транспортного коледжу використали методику «ендогенно-гіпоксичного дихання» як додатковий засіб, який сприяє підсиленню ефекту від фізичних навантажень, а також покращенню рівня фізичної у функціональної підготовленості. *Уперше* теоретично обґрунтовано доцільність вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів транспортного коледжу, шляхом комплексного застосування фізичних вправ і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

Як засвідчили результати двадцятичотирьохтижневого формувального експерименту, у студентів контрольної групи заняття за «Навчальною програмою з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації» [196] не викликають вірогідного підвищення фізичної підготовленості за показниками загальної та швидкісної витривалості, швидкості, гнучкості, спритності і силових здібностей, а також функціональної підготовленості, за показниками зовнішнього дихання, здатності протистояти гіпоксії, а також відновлення частоти серцевих скорочень та артеріального тиску після дозованої фізичної роботи.

Результати тестування фізичної підготовленості студентів першої основної групи, які займались за програмою із використанням бігових навантажень аеробного спрямування, свідчать про достовірне покращення силових здібностей та витривалості. Через 24 тижні вірогідно покращились загальна та швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу на 4,25% та 12,51% відповідно ( $p < 0,05$ ). Також зросла на 8,27% динамічна силова витривалість м'язів ніг та на 5,39% силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна ( $p < 0,05$ ).

Фізична підготовленість студентів другої основної групи, які займались за комплексною програмою із використанням бігових навантажень аеробного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання», через 16 тижні вірогідно покращилась за показниками швидкісної на 4,48, загальної на 5,13% та швидкісно-силової на 12,36% витривалості ( $p < 0,05$ ). Динамічна силова витривалість м'язів ніг вірогідно покращилась на 7,04% відповідно ( $p < 0,05$ ). Силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна на 6,53% ( $p < 0,05$ ).

Студенти третьої основної групи займались за програмою із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення. Швидкісна витривалість достовірно покращилась через 16 ( $p < 0,05$ ), загальна витривалість зросла на 5,19%. Також зросла на 11,04% швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу протягом 16 тижнів ( $p < 0,05$ ). Одночасно із вищезгаданими показниками через 24 тижні вірогідно зросла вибухова сила на 5,10%. Динамічна силова витривалість м'язів ніг вірогідно покращилась на 9,22% ( $p < 0,05$ ). Силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна на 6,86% ( $p < 0,05$ ).

На відміну від студентів групи ОГЗ студенти четвертої основної групи займались за комплексною програмою із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання». Протягом дослідження через 8 спостерігалось регулярне вірогідне зростання середніх значень загальної на 4,22%, швидкісної на 5,71% та

швидкісно-силової на 11,59% витривалості ( $p < 0,05$ ). Разом з тим, через 24 тижні достовірно покращилась вибухова сила на 5,68% ( $p < 0,05$ ). Протягом досліджуваного періоду покращились також динамічна силова витривалість м'язів ніг відповідно на 9,08% та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та задньої поверхні стегна відповідно на 6,31% ( $p < 0,05$ ).

Отже, у ході здійсненого дослідження суттєво удосконалено наукові знання про шляхи підвищення якості професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу [8, 24, 138]. Варто зазначити, що для покращення фізичних якостей ефективнішою виявилася програма занять зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення, ніж програма занять в аеробному режимі енергозабезпечення. Разом з тим заняття із додатковим використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» пришвидшують досягнення вірогідних позитивних змін.

Щодо занять, спрямованих на покращення аеробної і анаеробної продуктивності, ефективнішою також виявилася програма занять зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення, ніж програма занять в аеробному режимі енергозабезпечення.

Так, у студентів, які займались за програмою із використанням бігових навантажень аеробного спрямування, через 24 тижні були зафіксовані вірогідні позитивні зміни відносного показника  $VO_{2max}$  на 3,91% ( $p < 0,05$ ). Через 24 тижні достовірно зросли середні значення відносного показника ПАНО на 7,89% ( $p < 0,05$ ).

Студенти, які у своїх заняттях використовували програму із використанням бігових навантажень у аеробному режимі енергозабезпечення у комплексі із методикою «ендогенно-гіпоксичного дихання». Через 16 тижнів занять вірогідно зріс відносний показник  $VO_{2max}$  на 3,84% ( $p < 0,05$ ). Разом з тим через 16 тижнів спостерігалось вірогідне зростання середнього значення показника ПАНО на 7,23% ( $p < 0,05$ ).

До третьої основної групи увійшли студенти, які займались за програмою бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення. Через 16 тижнів

занять було зафіксовано вірогідне покращення потужності аеробних процесів енергозабезпечення за відносним показником  $VO_{2max}$  на 4,28% ( $p < 0,05$ ). Відносний показник ємності аеробних процесів енергозабезпечення за показником ПАНО достовірно зріс через 16 тижнів на 7,88% ( $p < 0,05$ ). Через 24 тижні відносний показник покращився на 11,66% ( $p < 0,05$ ). Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (МКЗМР) за величиною відносного показника покращилась на 14,07% ( $p < 0,05$ ).

У студентів, які займались за комплексною програмою із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання», протягом формувального експерименту спостерігалось регулярне вірогідне зростання середніх значень потужності аеробних процесів енергозабезпечення за відносним показником  $VO_{2max}$  через 8 тижнів на 4,15%, ємності аеробних процесів енергозабезпечення за відносним показником ПАНО на 11,11% ( $p < 0,05$ ). Потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення через 16 тижнів достовірно покращилась за відносним показником на 11,09%, відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення покращився на 8,54%.

Результати наших досліджень узгоджуються з науково-практичними відомостями, а також із дослідженнями, проведеними О.Ю. Брезденюк, А.П. Корольчуком, В.М. Мірошніченком, Ю.М. Фурманом [26, 8, 11, 138] щодо ефективності застосування бігових навантажень зі стимуляцією аеробних й анаеробних процесів енергозабезпечення у заняттях зі студентами різного віку, завданням яких було підвищення фізичної і функціональної підготовленості.

За результатами проведеного дослідження встановлено, що комплексне застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» призводить до посилення ефекту від бігових навантажень різного спрямування.

У ході здійсненого дослідження підтверджено та доповнено наукову інформацію, щодо особливостей комплексного впливу бігових навантажень аеробного й анаеробного спрямування з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на аеробну і анаеробну продуктивність, функцію кардіо-



респіраторної системи, здатність протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою у юнаків віком 15-16 років.

Результати проведеного нами дослідження *узгоджуються* з теоретико-практичними відомостями, а також із дослідженнями, здійсненими О.Ю. Брезденюк, Н.В. Гавриловою, І.В. Грузевич, В.Є. Онищук [26, 169, 28, 165] щодо ефективності застосування бігових навантажень різного спрямування у процесі навчання студентів для покращення фізичної та функціональної підготовленості.

Результати спірографічного дослідження *підтверджують* існуючі відомості щодо позитивного впливу використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на функцію апарату зовнішнього дихання [160, 148].

У студентів першої основної групи через 16 занять вірогідно знизилась частота дихання на 11,42% ( $p < 0,05$ ). Через 24 тижні ДО зріс на 23,46%. ЖЄЛ та ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 21,76% та 25,69%, відповідно ( $p < 0,05$ ). Такі зміни вищенаведених показників характеризують покращення резервних можливостей системи зовнішнього дихання. Разом з тим, у представників цієї групи через 16 тижнів вірогідно підвищились функціональні можливості дихальних м'язів, на що вказує зростання середньої величини максимальної вентиляції легень на 17,79 ( $p < 0,05$ ).

Результати дослідження у студентів другої основної групи свідчать, що через 16 тижнів частота дихання вірогідно знизилась на 13,19% ( $p < 0,05$ ). Дихальний об'єм достовірно покращився на 21,69 та 24,42% відповідно ( $p < 0,05$ ). Також через 16 тижнів достовірно покращились значення  $PO_{\text{вд}}$  на 11,48%,  $PO_{\text{вид}}$  на 25,19% ( $p < 0,05$ ). Крім того, протягом формувального експерименту (через 8 тижнів занять) були зафіксовані вірогідні позитивні зміни ЖЄЛ на 13,86% ( $p < 0,05$ ). Через 16 тижнів зросли ЖЄЛ<sub>вд</sub> на 24,36%, а також ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 26,91% ( $p < 0,05$ ). Максимальна вентиляція легень протягом дослідження покращилась на 11,48% ( $p < 0,05$ ). Вищезгадані позитивні вірогідні зміни свідчать про покращення резервних можливостей зовнішнього дихання. Окрім об'ємних показників позитивні рушення зафіксовано також і у

швидкісних показників. ФЖЄЛ через 16 тижнів зросла на 25,14%, ОФВ<sub>1</sub> на 28,54% ( $p < 0,05$ ). Також через 16 тижнів відносно вихідних даних вірогідно зросли МОШ<sub>25</sub> на 39,59%, МОШ<sub>50</sub> на 39,56%, а також МОШ<sub>75</sub> на 21,37% ( $p < 0,05$ ). Зареєстровані зміни швидкісних показників спірографії свідчать про покращення проходження повітря на різних ділянках бронхів.

У студентів, що увійшли до третьої основної групи через 24 тижні частота дихання знизилась на 14,98%, дихальний об'єм та РО<sub>вд</sub> зросли на 17,33% ( $p < 0,05$ ). Протягом 24 тижнів експерименту вірогідно покращились ЖЄЛ на 16,30%, ЖЄЛ<sub>вд</sub> на 13,99% та ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 19,30% ( $p < 0,05$ ). Такі зміни функції апарату зовнішнього дихання студентів свідчать про збільшення дихальної поверхні легень. В свою чергу, покращення максимальної вентиляції легень через 16 тижнів на 18,35% свідчить про покращення резервних можливостей зовнішнього дихання у студентів транспортно-го коледжу ( $p < 0,05$ ).

Аналіз результатів формувального експерименту у студентів четвертої основної групи вже через 8 тижнів занять свідчить про економізацію роботи дихальних м'язів за рахунок вірогідного зменшення ЧД у стані відносного м'язового спокою на 12,99% ( $p < 0,05$ ). Встановлено, що застосування у процесі навчання студентів бігових навантажень у комплексі із методикою «ендогенно-гіпоксичного дихання» сприяє більш суттєвому підвищенню функціональних можливостей дихальної системи, так через 8 тижнів зафіксовано достовірне покращення таких показників, як ЖЄЛ на 24,72%, ЖЄЛ<sub>вд</sub> на 21,17%, ЖЄЛ<sub>вид</sub> на 26,94%, РО<sub>вд</sub> на 21,67%, РО<sub>вид</sub> на 29,86%, та ДО на 19,77%. Підвищенням функціональних можливостей дихальних м'язів є збільшення показника МВЛ на 8,38% ( $p < 0,05$ ). Дослідження швидкісних показників зовнішнього дихання у студентів транспортно-го коледжу свідчить про покращення проходження повітря на рівні крупних, середніх та дрібних бронхів. Так, через 8 тижнів ФЖЄЛ достовірно зросла на 15,50%, ОФВ<sub>1</sub> покращилось на 24,14% ( $p < 0,05$ ). Крім того, достовірно зросли такі швидкісні показники як МОШ<sub>25</sub> на 32,53%, МОШ<sub>50</sub> на 28,27%, МОШ<sub>75</sub> на 22,42%.

Одним із важливих критеріїв підвищення адаптаційних можливостей студентів є тривалість періоду відновлення ЧСС та АТ до вихідного рівня після виконання фізичного навантаження [221, 222].

Відомо, що під час виконання навантажень циклічного характеру у студентів в нормі систолічний тиск підвищується, а діастолічний знижується або не змінюється [222, 223, 224, 225]. Підвищення систолічного тиску свідчить про збільшення сили серцевих скорочень, а зниження діастолічного тиску пов'язане з розширенням артеріол у працюючих м'язах і оцінюється як позитивне явище. Підвищення діастолічного тиску є негативною реакцією судин на фізичне навантаження, що свідчить про лабільну гіпертонію або гіпертонічну хворобу.

Нами встановлено, що зростання систолічного тиску залежало від інтенсивності роботи – чим більша інтенсивність, тим швидше зростав систолічний тиск. Варто зазначити, що подібні зміни мали фазовий характер, на перших секундах навантаження незалежно від його потужності систолічний тиск зростав досить швидко, досягаючи максимального рівня, після чого протягом 1-2 хв поступово знижувався та стабілізувався. Також виявлено, що із збільшенням потужності навантаження зростала ймовірність зменшення діастолічного тиску. Разом з тим встановлено, що незалежно від програм, використаних у навчальному процесі студентів, відновлення ЧСС після завершення роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла прискорилося і відбулося на першій хвилині. Прискорення відновлення ЧСС після роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла раніше спостерігалось у студентів груп, які використовували бігові навантаження у змішаному режимі енергозабезпечення. Однак, варто зазначити, що використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» посилює процеси відновлення.

*Набули подальшого розвитку відомості щодо ефективності застосування під час занять з фізичного виховання бігових навантажень у аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення для підвищення фізичної і*

функціональної підготовленості студентів різних вікових груп [24, 73, 216, 125, 11].

*Набули подальшого розвитку наукові положення отримані вітчизняними та зарубіжними науковцями А.С. Сулимою, В.Є. Онищук, Н.В. Гаврилова, І.В. Грузевич про можливості удосконалення фізичної підготовленості студентів транспортних коледжів шляхом застосування бігових навантажень різного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» [29, 162, 100, 168, 147].*

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз та узагальнення наукової інформації з теми дослідження свідчить про особливості професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу. Специфіка професійно-прикладної фізичної підготовки у закладах вищої освіти полягає у тому, що навчальна програма підготовки фахівців залізничної галузі містить дисципліни, спрямовані не лише на теоретико-професійну підготовку, але й на оволодіння та удосконалення специфічних рухових умінь і навичок, що потребує від студента належного рівня фізичної і функціональної підготовленості.

2. Кількість занять професійного характеру у студентів транспортного коледжу нерівномірно зростає з кожним роком навчання. Кількість занять з фізичного виховання, спрямованих на вдосконалення фізичних якостей, необхідних для ефективного виконання специфічних трудових процесів майбутніх працівників залізничної галузі, поступово знижується. Аналіз практичних занять із професійної підготовки студентів транспортного коледжу свідчить про необхідність удосконалювати такі рухові якості, як загальна та швидко-силова витривалість, сила, силова динамічна і статична витривалість, вибухова сила. З огляду на це доцільно було б у навчальних планах збільшити кількість годин із фізичного виховання відповідно до зростання кількості занять із професійної підготовки.

3. Виконання «Навчальної програми з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I–II рівня акредитації» не забезпечує необхідного рівня професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортного коледжу. Результати тестування фізичної підготовленості засвідчили, що студенти віком 15–16 років мають за більшістю тестів «низький» та «нижчий за середній» рівні розвитку фізичних якостей; рівень потужності аеробних процесів енергозабезпечення виявився недостатнім – «нижчий за посередній». Дослідження тривалості затримки дихання на вдиху і видиху засвідчило, що у

студентів здатність адаптуватися в стані відносного м'язового спокою до гіпоксії є дещо нижчою, порівняно з середньостатистичними значеннями.

4. Заняття з фізичного виховання, які містять бігові навантаження в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення, сприяють поліпшенню професійно-прикладної фізичної підготовки за такими фізичними якостями, як загальна, швидкісна і швидкісно-силова витривалість; вибухова сила; силова динамічна витривалість м'язів ніг; силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна. В основних групах, де застосовували бігові навантаження в аеробному (ОГ1) та змішаному (ОГ3) режимах енергозабезпечення, через 24 тижні від початку занять вірогідно зросли загальна витривалість (на 4,35%), швидкісна витривалість (на 3,73%), швидкісно-силова витривалість (на 12,51%), силова динамічна витривалість м'язів ніг (на 8,37%) та силова статична витривалість м'язів спини, сідничних м'язів та м'язів задньої поверхні стегна (на 5,39%) ( $p < 0,05$ ). Під впливом занять, де використовували бігові навантаження у змішаному режимі енергозабезпечення, аналогічні зміни, за винятком вибухової сили, зареєстровано через 16 тижнів занять. У студентів групи ОГ3 через 24 тижні занять від початку формувального експерименту поліпшилася вибухова сила на 5,10% ( $p < 0,05$ ). Застосування на заняттях методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» сприяло пришвидшенню зростання вказаних показників фізичної підготовленості ( $p < 0,05$ ).

5. Заняття, на яких застосовуються бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення з енерговитрами близько 50% від максимально допустимої величини, поліпшують аеробну продуктивність організму. У студентів віком 15–16 років через 24 тижні достовірно зросла на 3,91% потужність аеробних процесів енергозабезпечення за відносним показником  $VO_{2max}$  та на 7,89% – ємність аеробних процесів за відносним показником порогу анаеробного обміну ( $p < 0,05$ ). Заняття з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» прискорюють зростання аеробної продуктивності організму ( $p < 0,05$ ).

6. Застосування бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення сприяє вдосконаленню як аеробної, так і анаеробної лактатної продуктивності студентів транспортного коледжу. Додаткове використання на заняттях методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» пришвидшує зростання потужності та ємності аеробних процесів енергозабезпечення. Через 8 тижнів від початку занять середнє значення відносного показника  $VO_{2max}$  зросло на 4,14%, а ПАНО – на 11,11% ( $p < 0,05$ ). Заняття із використанням бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення позитивно вплинули на анаеробні лактатні процеси енергозабезпечення. Потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення через 24 тижні поліпшилася за відносним показником  $ВАНТ_{30}$  на 11,66%, а ємність за відносним показником МКЗМР – на 14,07% ( $p < 0,05$ ). Додаткове застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» прискорило покліпшення досліджених показників.

7. Заняття з біговими навантаженнями в аеробному режимі енергозабезпечення та методика «ендогенно-гіпоксичного дихання» позитивно впливають на функцію кардіореспіраторної системи. До початку занять у студентів усіх досліджуваних груп відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень потужністю 1 Вт і 2 Вт на 1 кг маси тіла спостерігалось відповідно через 3 і 4 хвилини. Через 24 тижні від початку занять відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла відбулося через 1 хвилину, а після роботи потужністю 2 Вт – через 2 хвилини. Студентів, що додатково використовували методику «ендогенно-гіпоксичного дихання», таких результатів досягли через 16 тижнів. У студентів, що займалися за програмою із використанням бігу в аеробному режимі енергозабезпечення, через 24 тижні від початку занять знизилась частота дихання (на 21,77%) та зросли дихальний об'єм (на 23,46%) і життєва ємність легень (на 21,76%) ( $p < 0,05$ ). Додаткове застосування на заняттях методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» сприяло поліпшенню згаданих об'ємних показників зовнішнього дихання раніше – через

16 тижнів від початку формувального експерименту. При цьому через 16 тижнів від початку занять поліпшилися показники зовнішнього дихання. Застосування на заняттях бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» поліпшили здатність організму протистояти гіпоксії в стані спокою. Через 24 тижні від початку занять у студентів поліпшилися результати тестування за пробами Штанге на 5,79% і Генча – на 7,25% ( $p < 0,05$ ).

8. Застосування бігових навантажень зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення сприяє вдосконаленню функції кардіореспіраторної системи у студентів віком 15–16 років. Через 24 тижні від початку використання цих програм зафіксовано прискорення відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла. У студентів, які займалися за програмою, де бігові навантаження використовувалися в змішаному режимі енергозабезпечення без застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання», відновлення відбулося через 1 хвилину, після навантажень потужністю 2 Вт – через 2 хвилини. Студенти, що додатково використовували методику «ендогенно-гіпоксичного дихання», таких результатів відновлення частоти серцевих скорочень досягли через 16 тижнів від початку занять. У осіб, що займалися за програмою, яка містила біг у змішаному режимі енергозабезпечення, через 24 тижні від початку занять зменшилася частота дихання на 14,98% ( $p < 0,05$ ), вірогідно зросли дихальний об'єм (на 17,33%), життєва ємність легень (на 16,30%) та життєва ємність легень на вдиху (на 13,99%) і видиху (на 19,30%). Комплексне застосування бігових навантажень зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» прискорило вірогідні зміни вказаних показників через 8 тижнів від початку занять. Заняття із застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» зумовлюють поліпшення проходження повітря через великі, середні і дрібні бронхи. Застосування на заняттях бігових навантажень зі стимуляцією



анаеробних процесів енергозабезпечення і методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» поліпшують здатність організму протистояти гіпоксії в стані спокою.

Перспективним напрямком подальших наукових досліджень є пошук шляхів удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки робітників залізничної галузі.

## ПОСИЛАННЯ

1. Гуменний ВС. Визначення взаємозв'язку фізичної підготовленості та якості професійного навчання студентів вищих навчальних закладів. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2011;2:12–15.
2. Білецька В, Семененко В. Зміст занять із фізичного виховання зі студентами спеціальної медичної групи вищій навчальних закладів технічного профілю. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. Київ; 2012;3:38–42.
3. Вржесневський П. Формування і комплектування навчальних груп вищих навчальних закладів для занять із фізичного виховання у спеціальному відділенні. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2010;1:29–31.
4. Кузнєцова О. Характеристика фізичної працездатності студентів I–IV курсів Європейського університету рівненської філії. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. . Вінниця; 2006;5(1), с. 129–133.
5. Круглов СА. Развитие профессионально важных физических и психических качеств студентов технических вузов средствами волейбола. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2012;89(7):76–81.
6. Бизин ВП, Гуменний ВС. Физическая подготовка студентов первого курса политехнических вузов. В: Єрмаков СС, редактор. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. Ст. науч. тр. Харьков; 2003;2, с. 85–93.
7. Леонтьев ВП. Динамика физической подготовленности курсантов высших военных учебных заведений как критерий обоснования нормативных требований. В: Єрмаков СС., редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 1999;19, с. 49–53.
8. Фурман ЮМ. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму [дисертація]. Київ. 2003. 31 с.

9. Рютина ЛГ. I Методология научного поиска при определении содержания профессионально-прикладной физической подготовки студентов вузов железнодорожного транспорта. Теория и практика физической культуры. 2005;4:30–34.

10. Бабушкин ГД, Мартемьянов БВ. Особенности профессиональной деятельности мастера лесного хозяйства и требования к физической подготовленности. Омский научный вестник. 2008;63(1):127–129.

11. Корольчук АП. Адаптація студентів інституту фізичного виховання і спорту до циклу дисциплін практико–професійної підготовки. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з гал. фіз. культури і спорту. Львів; 2010;14(2), с. 291–295.

12. Баландова БО, Ревякин ЮТ. Особенности профессионально-прикладной физической подготовки студентов железнодорожного техникума. Вестник Томского государственного педагогического университета. 2013;141(13):34–38.

13. Антропова МВ. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности. Москва: Просвещение; 2009. 251 с.

14. Бородин ЮА. Теоретико-методологічні аспекти фізичної підготовки курсантів ВВНЗ інженерно-операторського профілю. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011;1:13–16.

15. Романчук С.В. Дискретність питань формування психофізичних якостей студентів технічних груп спеціальності мікро- та наноелектроніки. Молода спортивна наука України. Львів : ЛДУФК, 2016; вип. 19. Т.2. с. 244-250.

16. Голубева ГН, Ионова АА, редактори. Производственная физическая культура: учеб.-метод. пособие. Набережные Челны; 2003. 95 с.

17. Наскальний В, Костенко О, Бочарова В. Проблеми фізичної працездатності студентів вищих навчальних закладів. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2006;10(1), с. 243–246.

18. Соловьёва АЛ, Осокина ОС. Оценка профессионально значимых двигательных и личностных качеств у студентов геолого-географического профиля. Вестник Томского государственного педагогического университета. 2010;337(11):176–177.

19. Єфремова АЯ. Теоретичні аспекти обґрунтування професійно-прикладної фізичної підготовки студентів вищих навчальних закладів залізничного транспорту. Nauka i Studia: Fizyczna kultura i sport. 2017; 9 (170):.

20. Малімон ОО. Взаємозв'язки показників фізичного стану студентів. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 1998;4, с. 3–4.

21. Ребрина А. Особливості професійної підготовки студентів економічних спеціальностей в процесі фізичного виховання. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2006;10(1), с. 305–309.

22. Кудряшова ТИ, Конова ЛА. Педагогические основы профессионально-прикладной физической подготовки студентов технических вузов. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011;4:123–129.

23. Навроцький Е, Мазучрук О. Шляхи вдосконалення силових якостей та витривалості в студентів вищого навчального закладу. В: Цьось А, редактор. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк; 2010;3(11), с. 37–39.

24. Драчук СП. Аеробна та анаеробна продуктивність організму юнаків 17–19 років при застосуванні різних режимів фізичних навантажень [автореферат]. Київ; 2006. 20 с.

25. Мірошніченко ВМ. Застосування фізичних тренувань різного спрямування для вдосконалення фізичного здоров'я дівчат з урахуванням соматотипу [автореферат]. Львів; 2008. 18 с.

26. Брезденюк О. Вплив бігових навантажень у змішаному режимі енергозабезпечення на функціональну підготовленість юнаків віком 17–21 рік з

«високим» вмістом жирового компонента. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз виховання і спорту. Львів; 2016;20(1), с. 24–30.

27. Онищук ВС. Терміновий вплив «ендогенно-гіпоксичного» дихання на показники спірографії у хворих на бронхіальну астму. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2010;14(3), с. 145–150.

28. Грузевич ІВ. Удосконалення фізичної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки за допомогою ендогенно-гіпоксичного дихання [дисертація]. Вінниця; 2014. 195 с.

29. Сулима АС, Фурман ЮМ. Вдосконалення аеробної продуктивності хокеїстів на траві шляхом застосування «методики ендогенно-гіпоксичного дихання». В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту. імені Михайла Коцюбинського Вінниця; 2014;17; с. 581–586.

30. Сулима АС. Удосконалення функціональної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві шляхом застосування у тренувальному процесі методики "ендогенно-гіпоксичного дихання". В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2016;20(1), с. 143–148.

31. Алідзе Д, Сорочинська ОЛ, Лисобей ВА. Про основні професійні патології у робітників залізної дороги; 2010;Баку. с. 122.

32. Зеленюк ОВ. Методологічні аспекти визначення оздоровчої ефективності занять фізичним вихованням студентів. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2001;21, с. 70-73.

33. Ингал МВ. Особенности адаптации студентов академии физической культуры к учебной и спортивной деятельности [диссертация]. Санкт-Петербург; 1997. 221 с.

34. Поборский АН, Юрина МА, Лопатская ЖН. Функциональное состояние и адаптационные возможности организма студентов в неблагоприятных условиях среды. Гигиена и санитария. 2008;5:70–73.
35. Алексеева ТИ. Адаптивные процессы в популяциях человека. Москва; 1986. 215 с.
36. Медведев ВИ. Взаимодействие физиологических и психологических механизмов в процессе адаптации. Физиология человека. 1998;24(4):7–13.
37. Анохин ПК. Очерки по физиологии функциональных систем. Москва: Медицина; 1975. 477 с.
38. Дубовая АВ, Нагорная НВ. Адаптация организма как отражение состояния здоровья. Вестник физиотерапии и курортологии. 2004;4:61–67.
39. Виру АА, Кырге ПК. Гормоны и спортивная работоспособность. Москва: Физкультура и спорт; 1983. 159 с.
40. Бохонкова ЮО. Социально–психологическая адаптация студенчества в условиях вуза. Теоретичні і прикладні проблеми психології. 2004;2(7):138–149.
41. Герасімова НС. Внутрішньо особистісні конфлікти в процесі соціальної адаптації студентів до умов вищих навчальних закладів [дисертація]. Київ; 2004. 224 с.
42. Корольчук АП. Синдром втоми в психосоматичному профілі здоров'я студентів інституту фізичного виховання. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури і спорту. Львів; 2006;10(4), с. 291–295.
43. Березин ФБ. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. Ленинград: Наука; 1988. 269 с.
44. Віцько С, Рипунов М. Соціально–психологічна адаптація студентів–спортсменів до процесу навчання у вузі. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2007;11(4), с. 63–68.
45. Галус ОМ. Професійна адаптація студентів до навчання у ступеневому педагогічному ВНЗ. Вісник Житомирського державного університету ім. Івана Франка. 2008;1:46–51.

46. Солодков АС. Адаптивные возможности человека. Физиология человека. 1982;8(3):445–449.

47. Солодков АС, Судзиловский ФВ. Адаптивные морфофункциональные перестройки в организме спортсменов. Теория и практика физической культуры. 1996;7:23–26.

48. Данияров СБ, Соложенкин ВВ, Краснов ИГ. Взаимосвязь физиологических и психологических показателей в процессе адаптации у студентов. Психологический журнал. 1989;1:99–105.

49. Меерсон ФЗ. Общий механизм адаптации и тренировки. Москва: Медицина; 1973. 360 с.

50. Платонов ВН. Адаптация в спорте. Киев: Здоров'я; 1988. 214 с.

51. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]. Киев: Олимп. лит.; 2015. Книга 1. 680 с.

52. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]. Киев: Олимп. лит.; 2015. Книга 2. 752 с.

53. Давиденко ДН, Мозжухин АС, Телегин ВВ. Система физиологических резервов спортсмена. Характеристика функциональных резервов спортсмена. 1982;3–8.

54. Пшенникова НГ. Адаптация к физическим нагрузкам. Физиология адаптационных процессов. 1986;1:124–221.

55. Волков Н, Олейников В. Стресс и адаптация в процессе тренировки. В: Олімпійський спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації. Тези доп. IV Міжнар. наук. конгр. Київ; 2000.

56. Волков НИ, Несен Эн, Осипенко АА, Корсун СН. Биохимия мышечной деятельности. Киев: Олимпийская литература; 2000. 504 с.

57. Казначеев ВП, Баевский РМ, Берсенева АП. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. Ленинград: Медицина; 1980. 280 с.
58. Квашніна ЛВ. Поняття адаптації і адаптованість як інтегральний показник здоров'я. Перинатологія та педіатрія. 2000.;1:33–36.
59. Агаджанян НА, Баевський РМ, Берсенева АП. Учение о здоровье и проблемы адаптации. Ставрополь: СГУ; 2000. 204 с.
60. Матвеев Л, Меерсон Ф. Принципы теории тренировки и современные положения теории адаптации к физическим нагрузкам. Очерки по теории физической культуры. Москва: Физкультура и спорт; 1984, с. 224–240.
61. Меерсон ФЗ, Пшенникова МГ. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. Москва: Медицина; 1988. 256 с.
62. Гаркави ЛХ, Квакина ЕБ, Уколова МА. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов на Дону: Рост. ун-т; 1990. 240 с.
63. Пустовой ВП. Неспецифические адаптационные реакции организма, как способ управления функциональным состоянием спортсмена. Вестник спортивной медицины. 1999;3(24):50–51.
64. Сопов ИА, Новиков ВС. Неспецифические механизмы адаптации человека. Ленинград: Наука; 1984. 146 с.
65. Круцевич ТЮ. Теорія і методика фізичного виховання: підручник. Київ: Олімпійська література; 2008. Том 1. 392 с.
66. Круцевич ТЮ. Теорія і методика фізичного виховання: підручник Київ: Олімпійська література; 2008. Том 2. 368 с.
67. Давыдов ВВ, Неверкович СД, Трюков АА. Организационно-имитационные игры как новая форма подготовки кадров. Теория и практика физической культуры. 1985;9:40–43.
68. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. Москва: Медгиз; 1960. 254 с.



69. Меерсон ФЗ. Адаптация к стрессорным ситуациям и стресслимитирующие системы организма. В: Физиология адаптационных процессов. Москва; 1986, с. 421–422.
70. Агаджанян НА, Елфимов АИ. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии. Москва: Медицина; 1986. 272 с.
71. Соколова НИ. Превентивная физическая реабилитация – путь к здоровью нации. Киев: Знания Украины; 2005. 372 с.
72. Баевский РМ. Проблема прогнозирования состояния организма в процессе его адаптации к различным воздействиям. В: Нервные и эндокринные механизмы стресса. Сб. науч. тр. Москва; 1980, с. 30–61.
73. Бекас ОО. Оцінка аеробної продуктивності молоді 12–24 років. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Волин. держ. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2002;1, с. 198–199.
74. Кассиль ГН. Некоторые общие закономерности реагирования симпато-адреналовой системы при адаптации организма к физическим нагрузкам. Нервные и эндокринные механизмы стресса. 1980;1:122–135.
75. Сапов ИА, Новиков ВС. Теоретические основы адаптации. Физиологический журнал. 1986;1:78–82.
76. Аршавский ИА. Биологические и медицинские аспекты проблемы адаптации и стресса в свете данных физиологии онтогенеза. Актуальные вопросы современной физиологии. 1976;1:144–191.
77. Кузнецова ВВ. Проблемы резервных возможностей человека. Москва; 1982. 192 с.
78. Мозжухин АС, Зимкин НВ, Давиденко ДН. Физиологические механизмы адаптации спортсменов к работе различного вида, мощности и продолжительности. Ленинград; 1980. 111 с.
79. Солодков АС. Некоторые итоги исследований физиологической адаптации в спорте. Теория и практика физической культуры. 2006;1:42–44.
80. Павлов СЕ. Основы теории адаптации и спортивная тренировка. Теория и практика физической культуры. 1999;1:12–17.

81. Орбели ЛА. Адаптационно-трофическая роль симпатической нервной системы и мозжечка и высшая нервная деятельность. Физиологический журнал. СССР. 1949;39:594–600.

82. Коржанова БК. Резервные возможности организма спортсменов. Алма-Ата; 1985. 135 с.

83. Зимкин НВ., Мозжухина АС, Давиденко ДН. Функциональные резервы спортсменов различной квалификации и специализации. Ленинград; 1986. 146 с.

84. Давиденко ДН, Мозжухин АС, Телегин ВВ. Формирование системы функциональных резервов спортсмена как основа прогнозирования его двигательных возможностей. Прогнозирование в прикладной физиологии. 1984;2:81–82.

85. Давиденко ДН. Адаптация и функциональные резервы организма. Вестник Балтийской академии. 1998;20:15–31.

86. Anderson E, Anderson E, Bates RW, Hawthorn E, Haymaker-Recent W. The effect of midbrain and spinal cord transaction on endocrine and metabolic functions with postulation of a midbrain hypothalamico-pituitary activating system. Progress in Hormone Research; 1957. 123 p.

87. Маликов ВЯ, Шумлянський МА, Афонін АП, Лукаш ЛВ. Адаптаційний потенціал студентів ВНЗ та чинники, що його зумовлюють. В: Адаптаційні можливості дітей та молоді. Матеріали VII Міжнар. наук.-прак. конф. 2008, с. 302–305.

88. Антонов МФ, Бочков АА. К вопросу управления тренировочным процессом на А основании компенсаторных и адаптационных механизмов. В: Проблемы спорта высших достижений и подготовка спортивного резерва. Материал респ. науч.-практ. конф. Москва; 1993, с. 141–143.

89. Березова Н. Индивидуальная типовая адаптация А на тренировочные и соревновательные нагрузки высококвалифицированных бегунов на средние дистанции. В: Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы. Тез. докл. Междунар. конгр. Москва; 1998;2, с. 362–368.

90. Богдановська НВ, Маліков МВ. Особливості формування адаптивних можливостей серцево-судинної системи організму в онтогенезі при систематичних заняттях спортом. *Фізіологічний журнал*. 2006;52(2):199–200.
91. Кеткин АТ, Варламова НГ, Евдокимов ВГ. Антропометрические показатели и физическая работоспособность. *Физиология человека*. 1984;10(1):112–116.
92. Мозжухин АС, Давиденко ДН. Роль системы физиологических резервов спортсмена в его адаптации к физическим нагрузкам. *Физиологические проблемы адаптации*. 1984:84–87.
93. Земцова П. Спортивна фізіологія. Київ: Олімпійська література; 2008. 207 с.
94. Волков ВМ. Восстановительные процессы в спорте. Москва: Физкультура и спорт; 1977. 144 с.
95. Вілмор ДжХ, Костілл ДЛ. Фізіологія спорту. Київ: Олімпійська література; 2003. 656 с.
96. Ильин ЕП. Психофизиология состояний. Санкт-Петербург; Питер; 2005. 412 с.
97. Киколов АИ. Умственный труд и эмоции. Москва; 1978. 368 с.
98. Алексеева ТВ. Психологічні фактори та прояви процесу адаптації студентів до навчання у вищому навчальному закладі, [автореферат]. Київ; 2004. 20 с.
99. Гапонова СА. Особенности адаптации студентов вузов в процессе обучения. *Психологический журнал*. 1994;15(3):131–135.
100. Гришанов ЛК, Цуркан ВД. Социологические проблемы адаптации студентов младших курсов. В: Психолого–педагогические аспекты адаптации студентов к учебному процессу в вузе. Ст. науч. тр. Москва; 1990;1, с. 29–41.
101. Мозжухин АС, Зимкин НВ, Давиденко ДН. Характеристика функциональных резервов спортсмена. Ленинград; 1982. 92 с.
102. Платонов ВМ, Булатова ММ. Фізична підготовка спортсмена: навч. посіб. Київ: Олімпійська література; 1995. 320 с.

103. Furman JM. Body aerobic productivity correction by means of training rate Variations in running. *Physical Education and Sports*. 1999;43:383–387.
104. Fox EL, Mathews DK. *The physiological basis of physical education and athletics*. 3d ed. Philadelphia: CBS College Publ; 1981. 677 p.
105. Верхошанский ЮВ. Основы специальной физической подготовки спортсменов. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 326 с.
106. Фурман ЮМ, Драчук СП. Кореляційні взаємозв'язки аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму з якісними параметрами рухової діяльності студентів чоловічої статі (17–19 років). В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2005;15, с. 51–55.
107. Дяченко ВФ. Особливості сучасного підходу до оцінки функціональної підготовки спортсменів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2000;2:46–50.
108. Nettinger Th. *Der Sportarzt vereinigt rait Sportmedizin*. 1961, s. 32–44.
109. Виноградов МИ, Точилев КС. Классификация различных видов трудовых процессов. *Физиология мышечной деятельности, труда и спорта*. 1969:440–450.
110. Золина ЗМ, Горшков СИ. О классификации и критериях оценки труда по степени тяжести и напряженности. *Руководство по физиологии труда*. Москва: Медицина; 1983, с. 482–498.
111. Леман Г. *Практическая физиология труда*. Москва: Медицина; 1967. 336 с.
112. Hill DW, Burt SE, Williams CS. Responses to exercise at 92% and 100% of velocity associated with Vo<sub>2</sub> max. *International journal of sports medicine*. 1997;18(5):325–329.
113. Амосов НМ, Бендет АЯ. *Физическая активность и сердце*. Киев: Здоров'я; 1989. 213 с.

114. Негашева МА, Мишкова ТА. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу 21 века. Российский педиатрический журнал. 2005;5:12–16.
115. Паэглилис АО, Скардс ЯВ, Ларинын ВВ. Лимитирующие факторы аэробной работоспособности мышц. В: Проблемы спортивной тренировки. Тез. докл. X Регион. науч.-метод. и практ. конф. Респ. Сов. Прибалтики и БССР. Минск; 1984;1, с. 221–223.
116. Фурман ЮМ. Вплив фізичних тренувань різної спрямованості на фізичні якості студентів вузу. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2004;20, с. 46–52.
117. Адо АД, Новицкий ВВ. Общее учение о болезни. Патологическая физиология. Томск: Томск. ун-т; 1994. 468 с.
118. Апанасенко ГЛ, Науменко РГ. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида. Теория и практика физической культуры. 1988;4:29–30.
119. Баевский РМ. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения адаптации. Вестник АМН СССР. 1989;8:73–78.
120. Горулев ПС. Адаптация студентов факультета физического воспитания и спорта к условиям обучения в вузе [диссертация]. Челябинск; 2002. 180 с.
121. Апанасенко ГЛ, Попова ЛА, Магльований АВ. Санологія (медичні аспекти валеології): підручник. Львів: Кварт; 2011. 303 с.
122. Апанасенко ГЛ. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека. Санкт-Петербург: Петрополис; 1992. 123 с.
123. Апанасенко ГЛ, Долженко ЛП. Рівень здоров'я і фізіологічні резерви організму. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2007;1:17–21.
124. Бар-Ор О, Роуланд Т. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения. Киев: Олимп. л-ра; 2009. 528 с.

125. Фурман ЮМ. Физиология оздоровительного бега. Киев: Здоров'я; 1994. 208 с.
126. Апанасенко ГЛ. Диагностика индивидуального здоровья. Гигиена и санитария. 2004;2:55–58.
127. Апанасенко ГЛ. Здоров'я, яке ми вибираємо. Київ: Знання; 1989. 48 с.
128. Фурман ЮМ, Бекас ОО. Вікові особливості рівня фізичного здоров'я молоді 12–24 років і його корекція різними режимами бігових навантажень. Вісник морфології. 2000;6(1):117–118.
129. Савилов ЕД, Жданова СН, Савилова ЕЕ. Использование адаптационных реакций в качестве критерия оценки состояния здоровья. Гигиена и санитария. 2002;4:72–73.
130. Карпман БЛ, Белоцерковский ЗБ, Гудков ИЛ. Тестирование в спортивной медицине. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 208 с.
131. Апанасенко ГЛ. Оценка физического развития: методология и практика поисков критерия оценки. Гигиена и санитария. 1983;12:51–53.
132. Cooper K. Running without fear. New York; 1985. 125 p.
133. Hoffman J. Physiological Aspects of Sport Training and Performance. Human Kinetics; 2002. 343 p.
134. Shephard RJ, Weese CH, Merriman JE. Prediction of maximal oxygen installs from antropometric data. Int. Zang. Physiol. 1971;29:119–124.
135. Ayalon A, Inbar O, Bar-Or O. Relationship among measurements of explosive strength and anaerobic power. International series of sport Science. 1974;1:572–577.
136. Fagard R, Biclen E, Amery A. Heritability of aerobic power and anaerobic energy generation during exercise. J.Appl. Physiol. 1991;70(1):357–361.
137. Фурман ЮМ, Нестерова СЮ. Вплив метеоситуації на аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність організму юнаків 18–20 років. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2006;5, с. 542–544.

138. Мірошніченко ВМ. Можливості вдосконалення фізичного здоров'я та якісних параметрів рухової діяльності у жінок постпубертатного періоду онтогенезу фізичними тренуваннями різного спрямування. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фізичної культури та спорту. Львів; 2007;11(1), с. 153–157.

139. Апанасенко ГЛ. Проблемы управления здоровьем человека. Наука в олимпийском спорте. 1999;1:56-60.

140. Пирогова ЕА, Иващенко ЛЯ, Страпко НП. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. Киев: Здоров'я; 1986. 152 с.

141. Kostka T, Arzac LM, Bonnefo M. Habitual physical activity and peak anaerobic power and in elderly women. Eur. J. Appl. Physical. 1997;76:181–187.

142. Simoneau JA, Lortie G, Boulay MR, Bouchard C. Tests of anaerobic alactacid and lactacid capacities: Description and reliability. Canadian J. of Appl. Sport Sei. 1983;8:266–270.

143. Онищук ВС. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі реабілітації студентів з бронхіальною астмою [дисертація]. Вінниця; 2012. 178 с.

144. Гаврилова НВ, Фурман ЮМ. Перспективи застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання для вдосконалення функціональної підготовленості юних велосипедистів. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010;7:17–20.

145. Ганонг ВФ. Фізіологія людини. Львів: БаК; 2002. 784 с.

146. Асанов ЕО. Вікові особливості реакції організму на гіпоксичний стрес: механізми та шляхи підвищення стійкості до гіпоксії [автореферат]. Київ: Ін-т геронтології АМН України; 2008. 42 с.

147. Колчинская АЗ, Цыганова ТН, Остапенко ЛА. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. Москва: Медицина; 2003. 408 с.

148. Онищук ВС, Фурман ЮМ. Експрес вплив «ендогенно-гіпоксичного» дихання та фізичного навантаження на показники спірографії у хворих на бронхіальну астму. В: Вісник Запорізького нац. ун-т. Серія: Фізичне виховання та спорт. Запоріжжя; 2010;1(3), с. 176–179.

149. Фролов ВФ. Эндогенное дыхание – медицина третьего тысячелетия. Новосибирск: Динамика; 2001. 228 с.

150. Новиков ВС, Шанин ВЮ, Козлов КЛ. Гипоксия как типовой патологический процесс, его систематизация. Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. 2000;1:12–24.

151. Антипов ИВ. Влияние гипоксических и гипоксически-гиперкапнических газовых смесей на функциональные резервы организма человека [автореферат]. Ульяновск: Ульяновский гос. ун-т; 2006. 26 с.

152. Колчинская АЗ. Механизмы действия традиционных и нетрадиционных средств повышения аэробной производительности спортсмена. Наука в олимпийском спорте. 1997;2:58–63.

153. Фурман ЮМ, Гаврилова НВ. Удосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13–16 років через застосування в тренувальному процесі нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії. В: Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2012;3, с. 381–386.

154. Дьомкіна Т, Онищук В. Експрес-вплив ендогенно-гіпоксичного дихання на показники артеріального тиску та спірографії студенток, хворих на нейроциркуляторну дистонію. В: Цьось АВ, Козіброцький СП, укладачі. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк; 2015;2(30), с. 114–118.

155. Разсолов НА, Чижов АЯ, Потиевский БГ, Потиевская ВИ. Нормобарическая гипокситерапия. Методические рекомендации для авиационных врачей. Москва; 2002. 19 с.



156. Филиппов ММ. Физиологические механизмы массопереноса респираторных газов, развития и компенсации гипоксии нагрузки при мышечной деятельности. Киев; 2010. 260 с.

157. Вериго ЕЛ. Руководство по эндогенному дыханию. Київ: Білоцерківська друкарня; 2004. 320 с.

158. Фурман ЮМ, Онищук ВЄ. Ефективність застосування методики «ендогенно-гіпоксичного» дихання за показниками спірографії в системі фізичної реабілітації студенток, хворих на бронхіальну астму. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2010; 10, с. 101–107.

159. Гаврилова НВ. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13–16 років [автореферат]. Дніпропетровськ: Дніпропетр. держ. ін-т фіз. культури і спорту; 2012. 20 с.

160. Гаврилова НВ, Фурман ЮМ. Вплив ендогенно-гіпоксичного дихання та дозованих фізичних навантажень на вентиляційну функцію легень юних велосипедистів. В: Вісник Запорізького нац. ун-ту. Зб. наук. пр. Серія: Фізичне виховання та спорт. Запоріжжя; 2010;1(3), с. 68–72.

161. Ходоровський ПІ, Коляско ІВ, Фуркал ЄС, Коляско НІ, Кузнецова ОВ, Ясінська ОВ. Ендогенно-гіпоксичне дихання. Чернівці: Теорія і практика; 2006. 144 с.

162. Онищук ВЄ. Можливості застосування «ендогенно-гіпоксичного» дихання для лікування студентів хворих на бронхіальну астму. В: Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування. Зб. наук. пр. Київ; 2008, с. 63–68.

163. Фурман ЮМ, Онищук ВЄ. Комплексне застосування методики «ендогенно-гіпоксичного» дихання в реабілітації студентів, хворих на бронхіальну астму. Спортивна медицина. 2011;1-2:120–125.

164. Брезденюк ОЮ, Фурман ЮМ. Фізична підготовленість студентів 17–21 року з різним компонентним складом маси тіла в залежності від статі. В:

Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2014;18(1), с. 26–32.

165. Онищук ВЄ. Фізична реабілітація студентів, хворих на бронхіальну астму шляхом комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного» дихання та циклічних вправ аеробного спрямування. Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. Львів,; 2011;15(3); с. 171–177.

166. Онищук ВЄ. Перспективи застосування ендогенно-гіпоксичного дихання для лікування хворих на бронхіальну астму. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2008;12(3), с. 162–165.

167. Фурман ЮМ, Грузевич ІВ. Вплив комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» та фізичних навантажень на вентиляційну функцію легенів плавців. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2013;17:36–41.

168. Гаврилова НВ. Підвищення функціональної підготовленості велосипедистів на етапі спеціалізованої базової підготовки шляхом застосування нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. Львів; 2012;16(1), с. 28–32.

169. Гаврилова НВ. Удосконалення функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів 13–16 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макроциклу. В: Приступа Є, редактор. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. Львів; 2011;15(1), с. 48–54.

170. Грузевич ІВ, Фурман ЮМ. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості плавців 13–14 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макроциклу. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2014;15, с. 89–96.

171. Мовчан ОМ, Раєвський РТ, Третьяков МО, Канішевський ВД, Дехтяр ВД, Тупиця ПС. Навчальна програма з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I–II рівня акредитації. Київ; 2003. 40 с.

172. Гончаров ВД, Романов БФ. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов вузов: реальность и перспективы. Теория и практика физической культуры. 1993;3:18–20.

173. Сичов СО. Формування у студентів вищих технічних навчальних закладів потреби в заняттях фізичними вправами у процесі спортивного вдосконалення. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 2003;7, с. 43–49.

174. Афанасьєв ВВ, Щербаченко ВК. Підготовка студентів у навчальному відділенні настільного тенісу технічного університету. Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. Зб. наук. пр. Чернігів; 2009;64(2), с. 154–159.

175. Бекас ОО, Фурман ЮМ. Порівняльний аналіз існуючих методів визначення та критеріїв оцінки фізичного стану дорослого населення та молоді різного віку. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 2003;9, с. 40–42.

176. Савчук СА. Фізична підготовленість студентів технічного вищого закладу освіти. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 2000;16, с. 49–54.

177. Єфремова АЯ. Експериментальна програма з фізичного виховання з посиленням курсом професійно-прикладної фізичної підготовки: методична розробка. Харків: УкрДУЗТ; 2015. 64 с.

178. Efficiency of professionally applied physical preparation program and its influence on the psychophysiological function level of students studying "microand nanoelectronics" \ Tetiana Liudovyk, Larysa Kozibroda , Serhii Romanchuk,

Antonina Dunets. Orest Lesko \ Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 16(3), Art 146, pp. 927 - 931, 2016. (SCOPUS).

179. Гуменный ВС, Лошицкая ТИ. Комплексный контроль физической подготовленности студентов политехнических вузов. В: Єрмаков СС, редактор. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. Сб. науч. тр. Харьков; 2003;4:97–104.

180. Дашиноорбоев ВД, Кострюшина НВ. Формирование профессиональных качеств студентов технических специальностей средствами физической культуры и спорта. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2007;29(7);43–45.

181. Дев'ятьярова ТА. Методологічні підходи до індивідуалізації навчання майбутніх інженерів-педагогів. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 1999;10, с. 5–8.

182. 1. Liudovyk T, Kozibroda L, Romanchuk S, Dunets A, Lesko O. Efficiency of professionally applied physical preparation program and its influence on the psychophysiological function level of students studying "microand nanoelectronics". Journal of Physical Education and Sport ® (JPES). 2016;16(3):927–931.

183. Коритко З, Топилко Н. Функціональний стан учнів ПТУ у процесі виробничого навчання (на прикладі спеціальності «швея»). В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2005;9(4), с. 132–136.

184. Пилипей ЛП. Професійно-прикладна фізична підготовка студентів: монографія. Суми: ДВНЗ У АБС НБУ; 2009. 312 с.

185. Романчук СВ. Инновационное направление технологии профессионально-прикладной физической подготовки студентов ВУЗов технического профиля. Университетский спорт в современном образовательном социуме: материалы Междунар.науч.-практ. конф. , Минск, 23-24 апр. 2015 г. – Белорус.гос. ун-т физ. Культуры, 2015; Ч.1. с. 130-133.

186. Кокшаров АВ, Мироненко ЕН. Динамика показателей физического развития и физической подготовленности студентов железнодорожного ВУЗа. Омский научный вестник. 2013;119(5):186–189.

187. Заліско ОК. Основні вимоги до професійно-прикладної фізичної підготовки майбутніх спеціалістів геодезичного фаху. В: Слобожанський науково-спортивний вісник. Зб. наук. ст. Харків; 2007;2, с. 31–33.

188. Сорочинська ОЛ. Охорона праці в колійному господарстві та транспортному будівництві: конспект лекцій. Київ: ДЕТУТ; 2016. 154 с.

189. Примірна інструкція з охорони праці для працівників колійного господарства Укрзалізниці. Київ: ДНДЦ УЗ; 2006. 154 с.

190. Єфремова АЯ, Шестерова ЛЄ. Факторна структура професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів залізничних спеціальностей. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2017; 1 (57): 31–35.

191. Драчук СП. Можливості корекції фізичного стану юнаків засобами фізичної культури в умовах навчання у вищому закладі освіти. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Волинський держ. ун-т імені Лесі Українки. Луцьк; 2005, с. 53-56.

192. Галандзовський СМ. Можливості використання бігових навантажень різного спрямування з метою покращення практико-професійної підготовленості студентів транспортного коледжу. Науковий часопис нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія: Фізичне виховання. Київ; 2017;5(86); с. 84-87.

193. Фурман ЮМ, Мірошниченко ВМ, Драчук СП. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів: монографія. Київ: Олімп. л-ра; 2013. 184 с.

194. Фурман ЮМ. Методика визначення мінімального та максимально допустимого обсягів фізичних навантажень. Фізіологічний журнал. 1998;44(3):279–280.

195. Фурман ЮМ, Брезденюк ОО, Брезденюк ОЮ, винахідники; Комп'ютерна програма для визначення і оцінки аеробної продуктивності

організму, а також діапазону величини бігових навантажень «Health calculation» («Health calculation»). Авт. свід. України № 66448.

196. Мовчан ОМ, Раєвський РТ, Третьяков МО, Канішевський ВД, Дехтяр ВД, Тупиця ПС. Навчальна програма з фізичного виховання для вищих навчальних закладів I–II рівня акредитації. Київ; 2003. 40 с.

197. Пярнат ЯП. Возрастно-половые стандарты (10–50 лет) аэробной способности человека [автореферат]. Москва; 1983. 44 с.

198. Conconi F, Ferrari M, Ziglio PG. Determination of Anaerobic Threshold by a Noninvasive Field Test in Runners. *J. Appl. Physiol.* 1982;52:869–73.

199. Shögy A, Cherebetin G. Minutentest auf dem Fanradergometer zur Bestimmung der Anaeroben Kapazität. *J. Appl. Physiol.* 1974;33:171–176.

200. Старшов АМ, Смирнов ИВ. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания. Пособие для врачей, студентов и медицинских работников кабинетов функциональной диагностики. Москва: Познавательная книга пресс, 2003. 77 с.

201. Коваленко СО, Стеценко АІ, Хоменко СМ. Статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою Excel. Черкаси: Видавничий відділ Черкаськ. держ. ун-у ім. Богдана Хмельницького; 2002. 114 с.

202. Куликов МА, Шастун СА. Статистические методы обработки результатов физиологических экспериментов. Москва: Высш. шк.; 1983. 261 с.

203. Начинская СВ. Основы спортивной статистики. Киев: Высш. шк.; 1987. 189 с.

204. Вашків ПГ, Пастер ПІ, Сторожук ВП, Трач ЄІ. Теорія статистики: навч. посіб. 2-ге вид. Київ: Либідь; 2004. 320 с.

205. Веріго ЕЛ. Руководство по эндогенному дыханию. Біла церква: Білоцерківська друкарня; 2004. 320 с.

206. Веріго ЄЛ. Гіпоксично-ендогенне дихання на апараті Ендогенік-01. Біла Церква: Білоцерківська друкарня; 2005. 70 с.

207. Галандзовський СМ. Аеробна та анаеробна продуктивність організму студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання. Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. 2016;139:156–158.

208. Галандзовський СМ, Фурман ЮМ. Фізична підготовленість студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2016;1, с. 32–36.

209. Галандзовський СМ. Покращення функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень аеробного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання». В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2016;2, с. 239–244.

210. Галандзовський СМ. Удосконалення функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу біговими навантаженнями у змішаному режимі енергозабезпечення. Спортивний вісник Придніпров'я. 2017;1:118–122.

211. Галандзовський СМ. Удосконалення фізичної підготовленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука. Зб. тез доп. Львів; 2017;21(2), с. 53.

212. Galandzovskyi SM, Onyshchuk VE. Improvement of respiratory system performance among the students of transport college by means of running exercises and the method of endogenous hypoxic respiration. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2017;2(38):223–225.

213. Галандзовський СМ. Вплив бігових навантажень на рівень адаптації студентів до практико-професійної підготовки за показниками фізичної підготовленості. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2017;3(22); с. 35–40.

214. Галандзовський СМ, Онищук ВЄ. Удосконалення адаптаційних можливостей дихальної системи студентів транспортного коледжу шляхом

застосування бігових навантажень зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017;25-26:165–171.

215. Крылов АИ, Кононов СВ. Профессиональная направленность учебных занятий по физическому воспитанию в транспортных вузах. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2007;23(1):34–38.

216. Брезденюк О. Аеробні можливості студентів 17–21 року з різним вмістом жирової та м'язової тканини в організмі. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2014;1(15):9–18.

217. Корольчук АП. Адаптація студентів до навчального процесу в інституті фізичного виховання і спорту. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2009;8(1), с. 183–187.

218. Аулик ИВ. Функциональные пробы и тесты. Спортивная медицина. 1984;3:121–146.

219. Inbar O, Bar-Or O, Skinner JS. The Wingate Anaerobic Test : Development and Application. Human Kinetics; 1996. 110 p.

220. Дорошенко ОЮ. Перспективи дослідження адаптації студентів з різним компонентним складом маси тіла до фізичних навантажень аеробного та анаеробного спрямування. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2013;15, с. 86–91.

221. Виру АА, Юримяэ ТА, Смирнова ТА. Аэробные упражнения. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 142 с.

222. Шамардин В. Двигательная деятельность и динамика частоты сердечных сокращений футболистов высокой квалификации в условиях соревновательной деятельности. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2012;1:31–35.



223. Коркушко ОВ, Серебровська ТВ, Шатило ВБ. Вибір оптимальних режимів для проведення інтервальних нормобаричних гіпоксичних тренувань у медичній практиці та спортивній медицині: метод. рек. Київ; 2010. 30 с.
224. Белоцерковский ЗБ, Любина БГ. Реакция сердца на изменения нагрузок. Медицина и спорт. 2005;4:33–34.
225. Ванюшин ЮС, Ванюшин МЮ. Взаимосвязь показателей кардиореспираторной системы как инновационный способ оценки функциональных возможностей организма спортсменов. Фундаментальные исследования. 2012;1:14–150.
226. Фролов ВФ. Войдите в столетие молодыми. Москва; 2002. 208 с.
227. Фролов ВФ. Эндогенное дыхание – эффективная технология обеспечения здоровья, молодости, долголетия. Санкт-Петербург: Наука Новосибирск; 1998. 214 с.
228. Раєвський РТ, Халайджі СВ. Професійно орієнтоване фізичне виховання студентів енергетичних спеціальностей. Теорія та методика фізичного виховання. 2007;3:36–37.
229. Киселев ЛВ. Системный подход к оценке адаптации в спорте. Красноярск; 1986. 124 с.
230. Баландова БО, Ревякин ЮТ. Особенности профессионально-прикладной физической подготовки студентов железнодорожного техникума. Вестник Томского государственного педагогического университета. 2013;141(13):34–38.
231. Ильинич ВИ. Профессионально-прикладная физическая культура студентов вузов: научно-методические и организационные основы. Москва: Высш. школа; 1978. 144 с.
232. Шлемова МВ, Чернышева ИВ, Егорычева ЕВ, Мусина СВ. Влияние занятий физической культурой на общую работоспособность студентов политехнического вуза. Известия Волгоградского государственного технического университета. 2012;11(9):167–169.

233. Шапошникова В.И. Адаптация и сопротивляемость организма. Физическая культура в школе. 2000;6:54–55.
234. Ясен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость. Мурманск: Тулома; 2006. 160 с.
235. Эммерт СМ. Повышение функциональных резервов организма студенток в процессе реализации комплексной методики профессионально-прикладной физической подготовки. Омский научный вестник. 2014;132:44–52.
236. Воронов ВМ. Шляхи вдосконалення фізичної підготовленості студентів на початковому етапі навчання у вищому навчальному закладі. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2012;3:21–24.
237. Магльований АВ, Кунинець ОБ, Дзівенко ОА, Іваночко ОЮ. Аналіз взаємовідношень між показниками розумової і фізичної працездатності студенток з різним рівнем рухової активності. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. 2009;1(45):54–58.
238. Шамардіна ГМ. Основи теорії та методики фізичного виховання: вибрані лекції. Дніпропетровськ: Пороги; 2003. 445 с.
239. Фурман ЮМ. Анализ оздоровительных технологий, используемых в процессе физического воспитания женщин первого зрелого возраста. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. 2013;9:63–67.
240. Фурман ЮМ, Онишук ВС. Пошук нових технологій фізичної реабілітації студентів спеціальної медичної групи із захворюваннями кардіореспіраторної системи. В: Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування. Зб. наук праць. Луцьк; 2009;1:91–95.
241. Холодов ЖК, Кузнецов ВС. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие. Москва: Академия; 2000. 480 с.
242. Чайченко ГМ, редактор. Фізіологія людини і тварин. Київ: Вища школа; 2003. 463 с.
243. Цибіз ГГ, Кухта ІП, Черниш НІ, Гусаренко ММ. Фізичне виховання у студенток технологічного вузу. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка,

психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Наук. монгр. Харків; 2008;1, с. 151–155.

244. Чумичев АВ. Методическая направленность проведения факультативных занятий по физической культуре в транспортном колледже. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2009;52(6):90–93.

245. Черкашин Р. Рівень розвитку сили у студентів вищих навчальних закладів. В: Цьось АВ, Козіброцький СП, укладачі. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк; 2010;2(10), с. 73–75.

246. Wasserman K, Mc Iroy MB. Detecting the Threshold of Anaerobic Metabolism in Cardiac Patients During Exercise. Am. J. Cardiol. 1964;14:844–852.

247. Wasserman K. Lactate Related Acid Base and Blood Gas Changes During Constant and Graduated Exercise. Canad. Med. Ass. J. 1967;96:775–779.

248. Фурман ЮМ, Брезденюк ОЮ. Вплив циклічної роботи помірної інтенсивності на функціональну підготовленість студентів 17–21 років з «високим» вмістом жирового компоненту. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2015;11:55–60.

249. Гнинюк О. Впровадження оперативного контролю та оцінки в процес фізичної підготовки до професійної діяльності майбутніх інженерів інформаційно-комунікаційного фаху. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2007;11(1), с. 619–626.

250. Фадина ОО. Повышение физической подготовленности студентов нефтехимических специальностей технического вуза. Омский научный вестник. 2014;132(5):175–176.

251. Улаева ЛА. Роль занятий физическим воспитанием в подготовке студентов-экономистов к профессиональной деятельности. ScienceRise.2014;4(4/1):86–89.

252. Угрюмов СВ, Бебинов СЕ. Физическая подготовка в системе профессионального образования техников автотранспорта. Омский научный вестник. 2010;96(2):191–194.

253. Онищук ВЄ, Фурман ЮМ. Вивчення динаміки захворюваності на бронхіальну астму серед студентської молоді та можливості застосування засобів фізичної реабілітації з використанням «ендогенно-гіпоксичного» дихання. В: Фізична та фізіотерапевтична реабілітація. Реабілітаційні СПА-технології. Зб. наук. пр. Тавр. нац. ун-ту ім. В.І. Вернадського. Київ; 2009;1, с. 59–60.

254. Філінков В. Педагогічні основи фізичної підготовки студентів вищих навчальних закладів машинобудівної галузі. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2006;10(1), с. 310–313.

255. Степаненко АА, Егорычева ЕВ, Чернышёва ИВ. Особенности физической культуры и двигательной активности для студентов-программистов. Успехи современного естествознания. 2013;10:190–191.

256. Сергієнко ЮП. Теоретико-методичні аспекти організації формування фізичних якостей в процесі спеціальної підготовки курсантів навчальних закладів силових структур. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 2002;5, с. 21–27.

257. Сторчевой НФ. Использование элементов прикладных видов спорта в профессиональной подготовке студентов агроинженерных вузов. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования. 2011;49(34):112–114.

258. Топилко НЯ. Організація уроків з фізичної культури учнів швейного виробничого навчання за авторською програмою. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2010;2:30–35.

259. Трададюк АА. Экспериментальные подходы в оптимизации методики профессионально-прикладного физического воспитания учащихся профессионально-технических училищ. В: Єрмаков СС, редактор. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. Ст. науч. тр. Харьков; 2004;4, с. 82–89.

260. Корзан ТІ. Підвищення ефективності фізичної підготовки учнів вищих професійних училищ. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010;1(1):40–43.

261. Карпман ВЛ, Белоцерковский ЗБ, Гудков ИЛ. Исследование физической работоспособности у спортсмена. Москва: Физкультура и спорт; 1974. 95 с.

262. Кабачков ВА, Полиевский СЛ, Буров ЛЭ. Профессиональная физическая культура в системе непрерывного образования молодежи. Москва: Физкультура и спорт; 2010. 295 с.

263. Мищенко ВС. Функциональные возможности спортсменов. Киев: Здоров'я; 1990. 200 с.

264. Іванова ГЄ. Фізична підготовленість студентів в динаміці навчання в технічному вищому навчальному закладі. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. ст. Харків; 1999;5, с. 5–9.

265. Гуменний ВС. Особливості фізичного виховання студентів політехнічних ВНЗ. Теорія та методика фізичного виховання. 2004;4:38–41.

266. Коломійцева О, Зайцес С. Аналіз рівня підготовленості і мотивації до занять фізичним вихованням студентів І–ІІІ курсів дорожньо-будівельних спеціальностей. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2011;4:7–9.

267. Зимкин НВ, Мозжухина АС, Давиденко ДН. Актуальные проблемы функциональных резервов спортсмена. Ленинград; 1985. 95 с.

268. Зендик О, Павлова Н. Оцінка стану здоров'я, фізичного розвитку та рівня фізичної підготовки студентів першокурсників. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2007;11(1), с. 171–178.

269. Загранцев ВВ, Большагин ВВ. Донозологическая диагностика психосоматического здоровья и прогноз физической работоспособности спортсменов. Вестник спортивной медицины России. 1999;3(24):26–27.

270. Волков НИ. Проблема утомления и восстановления в теории и практике спорта. Теория и практика физической культуры. 1974;1:60–63.

271. Вовченко П, Стадник ТВ. Фізична підготовленість студентів медичного коледжу. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Наук. моногр. Харків; 2008;8, с. 39–41.

272. Базильчук В. Динаміка рівня фізичної підготовленості студентів технічного ВНЗ впродовж навчання. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2003;7(2), с. 259–262.

273. Бородін ЮА. Фізична підготовка курсантів Вузів інженерно-операторського профілю: проблеми, шляхи вирішення. В: Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. Чернігів; 2009;64;2,94–97.

274. Бородін ЮА. Теоретико-методичні аспекти фізичної підготовки студентів вузів інженерно-операторського профілю. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. Івано-Франківськ; 2009;9, с. 58–64.

275. Фурман ЮМ, Онищук ВС. Фізична реабілітація студенток з бронхіальною астмою в умовах вищого навчального закладу. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2011;12:109–115.

276. Фурман ЮМ, Брезденюк ОЮ. Адаптація студентів 17–21 року з різним компонентним складом маси тіла до роботи анаеробного спрямування. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2014;17, с. 309–315.

277. Фурман ЮМ, Корольчук АП. Адаптація студентів вищого навчального закладу фізичного виховання і спорту до циклу дисциплін практико–професійної підготовки. В: Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2010;15(6), с. 320–324.

278. Вржесневский ИИ. Общая характеристика физических возможностей студентов специального отделения вуза. В: Єрмаков СС, редактор. Физическое

воспитание студентов творческих специальностей. Сб. науч. тр. Харьков; 2004;6, с. 81–88.

279. Ляхова І, Жигунова Н. Вплив процесу підготовки студентів різних відділень музичного училища на розвиток рухових здібностей, росто-вагові показники та показники кардіо-респіраторної системи. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2015;19(1), с. 279–283.

280. Фотинюк ВГ. Визначення складу професійно важливих якостей майбутніх інженерів-механіків авіаційної галузі. Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. Чернігів; 2014;118(2); с. 121–123.

281. Тимошенко ОВ. Комплексна оцінка рівня розвитку професійно важливих фізичних якостей майбутніх вчителів музики. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2000;18, с. 17–21.

282. Тимошенко ОВ. Формування професійно-прикладних навичок майбутніх вчителів музики засобами фізичного виховання. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2000;17, с. 8–11.

283. Бибрих РР. Мотивационные аспекты адаптации студентов к учебному процессу в вузе. В: Психолого-педагогические аспекты адаптации студентов к учебному процессу в вузе. Сб. науч. тр. Кишинев: Кишинев. госуд. ун-т; 1990, с. 17–27.

284. Епифанова МГ, Грицай ЕН, Койпышева ЕН, Шишкина НИ. Оптимизация технологии физического воспитания студенток в техническом вузе. Єрмаков СС, редактор. Физическое воспитание студентов. Сб. науч. тр. Харьков; 2009;6, с. 41–45.

285. Панкова ВБ, Кутовой ВС, Артеменков ЮМ. Актуальные проблемы профессиональной заболеваемости на железнодорожном транспорте. Гигиена и санитария. 1998 та 1:32—34.

## ДОДАТКИ



**Публікації.** Основний зміст дисертації відображено у 9 публікаціях, 7 із яких надруковано у фахових виданнях України, 2 – у виданнях, що внесені до наукометричної бази даних Index Copernicus.

### Список опублікованих праць за темою дисертації

#### *Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. Галандзовський С. М. Вплив бігових навантажень на рівень адаптації студентів до професійної підготовки за показниками фізичної підготовленості / С. М. Галандзовський // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Вінниця, 2017 – Вип. 3(22). – С. 35–40.

2. Галандзовський С. М. Можливості використання бігових навантажень різного спрямування з метою покращення професійної підготовленості студентів транспортного коледжу / С. М. Галандзовський // Науковий часопис Національного педагогічного ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (Фізична культура і спорт) : зб. наук. пр. – Київ, 2017. – Випуск 5 К (86) 17. – С. 84–87.

3. Галандзовський С. М. Покращення функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень аеробного спрямування та методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» / С. М. Галандзовський // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Житомир, 2016. – Вип. 2. – С. 239–244.

4. Галандзовський С. М. Удосконалення адаптаційних можливостей дихальної системи студентів транспортного коледжу шляхом застосування бігових навантажень зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення / С. М. Галандзовський, В. Є. Онищук // Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. – Івано-Франківськ, 2017. – Вип. 25–26. – С. 321.

*Видання внесено до наукометричної бази Index Copernicus International.*

*Внесок дисертанта полягає у збиранні емпіричних даних та їх статистичному опрацюванні, інтерпретації результатів дослідження, підготовці публікації.*

5. Галандзовський С. М. Удосконалення функціональної підготовленості студентів транспортного коледжу біговими навантаженнями у змішаному режимі енергозабезпечення / С. М. Галандзовський // Спортивний вісник Придніпров'я. — 2017. — № 1. — С. 118–122.

6. Галандзовський С. М. Фізична підготовленість студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання / С. М. Галандзовський, Ю. М. Фурман // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. — Вінниця, 2016. — Вип. 1. — С. 32–36.

*Внесок дисертанта полягає у збиранні емпіричних даних та їх статистичному опрацюванні, інтерпретації результатів дослідження.*

7. Galandzovskyi S. Improvement of respiratory system performance among the students of transport college by means of running exercises and the method of endogenous hypoxic respiration / S. Galandzovskyi, V. Onyshchuk // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки / уклад. А.В. Цьось, С.Я. Індика. — Луцьк, 2017. — № 2(38). — С. 223.

*Видання внесено до наукометричної бази Index Copernicus International.*

*Внесок дисертанта полягає у збиранні емпіричних даних та їх статистичному опрацюванні, інтерпретації результатів дослідження.*

#### ***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

8. Галандзовський С. М. Удосконалення фізичної підготовленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень / С. М. Галандзовський // Молода спортивна наука : зб. тез доп. — Львів : ЛДУФК, 2017. — Вип. 21, Т. 2. — С. 53.

***Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації***

9. Галандзовський С. М. Аеробна та анаеробна продуктивність організму студентів транспортного коледжу першого та другого років навчання / С. М. Галандзовський // Вісник Чернігів. нац. педагогічного ун-ту імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2016. – Вип. 139, Т. 2. – С. 156–158.

## Акти впровадження

### АКТ

**впровадження результатів наукового дослідження у навчальний процес  
кафедри фізичного виховання Вінницького державного педагогічного університету імені  
Михайла Коцюбинського**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що в процесі виконання теми згідно плану науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості учнівської та студентської молоді фізичними навантаженнями різного спрямування» (номер державної реєстрації 0113U007491) та Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (номер державної реєстрації 0118U003259) здобувач Галандзовський Станіслав Миколайович (виконавець дисертаційної роботи «Удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів») вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Програма фізичного виховання із використанням бігових навантажень у аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення. Програма розрахована на інтеграцію у навчальний процес.	Уперше експериментально доведено доцільність застосування під час занять фізичною культурою (періодичністю три рази на тиждень) студентами транспортного коледжу фізичних вправ, які підвищують функціональні можливості певних м'язових груп; бігових навантажень зі стимуляцією аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення; методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» для удосконалення рівня фізичної підготовленості.	Використання програм дозволило вдосконалити адаптаційні можливості студентів за показниками фізичної і функціональної підготовленості.

Автор, розробник С. Галандзовський С.М. Галандзовський

Представник установи, де виконувалось впровадження  
Зав. кафедри фізичного виховання

О.П. Швець О.П. Швець

Декан факультету  
фізичного виховання і спорту  
«20 листопада 2018» рік

В.Л. Яковлів В.Л. Яковлів

## АКТ

**впровадження результатів наукового дослідження у навчальний процес**  
 кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького  
 державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що в процесі виконання теми згідно плану науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості учнівської та студентської молоді фізичними навантаженнями різного спрямування» (номер державної реєстрації 0113U007491) та Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (номер державної реєстрації 0118U003259) здобувач Галандзовський Станіслав Миколайович (виконавець дисертаційної роботи «Удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів») вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Програма фізичного виховання із використанням бігових навантажень у аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення. Програма розрахована на інтеграцію у навчальний процес.	Уперше експериментально доведено доцільність застосування під час занять фізичною культурою (періодичністю три рази на тиждень) студентами транспортного коледжу фізичних вправ, які підвищують функціональні можливості певних м'язових груп; бігових навантажень зі стимуляцією аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення; методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» для удосконалення рівня фізичної підготовленості.	Використання програм дозволило вдосконалити адаптаційні можливості студентів за показниками фізичної і функціональної підготовленості.

Автор, розробник С. Бил. С.М. Галандзовський

Представник установи, де виконувалось впровадження  
 Зав. кафедри медико-біологічних  
 основ фізичного виховання і  
 фізичної реабілітації Ю.М. Фурман

Декан факультету  
 фізичного виховання і спорту В.Л. Яковлів  
 «23» листопада 2018 рік



**АКТ**  
**впровадження результатів наукового дослідження у навчальний процес**  
циклової комісії з фізичного виховання Вінницького медичного коледжу  
імені академіка Д.К. Заболотного

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що в процесі виконання теми згідно плану науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості учнівської та студентської молоді фізичними навантаженнями різного спрямування» (номер державної реєстрації 0113U007491) та Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (номер державної реєстрації 0118U003259) здобувач Галандзовський Станіслав Миколайович (виконавець дисертаційної роботи «Удосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів транспортних коледжів») вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Програма фізичного виховання із використанням бігових навантажень у аеробному та змішаному режимах енергозабезпечення. Програма розрахована на інтеграцію у навчальний процес.	Уперше експериментально доведено доцільність застосування під час занять фізичною культурою студентами 15-16 років фізичних вправ бігових навантажень зі стимуляцією аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення; методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» для удосконалення рівня професійно-прикладної фізичної підготовки.	Використання програм дозволило вдосконалити адаптаційні можливості студентів за показниками фізичної і функціональної підготовленості.

Автор, розробник С. Гім. С.М. Галандзовський

Представник установи, де виконувалось впровадження.  
 Керівник фізичного виховання Т.В. Дьомкіна

Директор коледжу «М» січвар І.Ю. Андрієвський

